



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
MECÁNICA ELÉCTRICA**

“Diseño de sistema de parqueo automotor automático en dos niveles para resolver
el problema de estacionamiento en el cc El Quinde”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

Ingeniero Mecánico Electricista

AUTOR:

Br. Enrique Huamán Quito (ORCID: 0000-0002-3974-2488)

ASESOR:

Mg. Deciderio Enrique Díaz Rubio (ORCID: 0000-0001-5900-2260)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelamiento y simulación de sistemas electromecánicos

Chiclayo – Perú

2019

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a mis progenitores que por mucho esfuerzo lograron sacar adelante a este joven que está a puertas de ser ingeniero, a todos mis amigos y compañeros de aula.

Enrique Huamán Quito.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a nuestro creador que con su amor nos brinda día a día salud y sabiduría para progresar, a mis padres que me apoyan todos los días para ser mejor que ellos, a mis amigos y familiares que valoraron mi esfuerzo y ahora pueden ver resultados.

A mi casa de estudios e ingenieros por aportar de su preparación en mi vida profesional.

Enrique Huamán Quito

PÁGINA DEL JURADO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE SUSTENTACION

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 10:00 horas del día 19 de julio del 2019, de acuerdo a los dispuesto por la resolución de dirección de investigación N° 1270-2019/UCV-CH, de fecha 18 de julio de 2019, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada: "DISEÑO DE SISTEMA DE PARQUEO AUTOMOTOR AUTOMÁTICO EN DOS NIVELES PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE ESTACIONAMIENTO EN EL CC EL QUINDE", presentado por el(la) (los) bachiller HUAMAN QUITO, ENRIQUE, con la finalidad de obtener el título de ingeniero mecánico electricista, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

Presidente : Ing. Aníbal Jesús Salazar Mendoza
Secretario : Ing. Edilbrando Vega Calderón
Vocal : Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

APROBADO POR MAYORIA

Siendo las 10:45 del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 19 de julio de 2019

Ing. Aníbal Jesús Salazar Mendoza
Presidente

Ing. Edilbrando Vega Calderón
Secretario

Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio
Vocal

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Pimentel Km. 3.5
Tel: (074) 481 616 Anx. 6514

RECTORADO
AV. PARI
CHICLAYO
ucv.edu.pe

DECLARATORIA DE AUTENCIDAD

YO, Enrique Huamán Quito, de la escuela de Ingeniería mecánica eléctrica, de la Universidad Cesar Vallejo, Filial Chiclayo, declaro que el trabajo académico titulado: "Diseño de sistema de parqueo automotor automático en dos niveles para resolver el problema de estacionamiento en el CC el Quinde", presentado para la obtención del título profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica es de mi autoría.

Por lo tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinen el procedimiento disciplinario.

Chiclayo, 13 de Agosto 2019



Enrique Huamán Quito

DNI: 44778363

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DEL JURADO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENCIDAD.....	v
ÍNDICE	vi
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad Problemática	1
1.1.1. Internacional	1
1.1.2. Nacional	2
1.1.3. Local	3
1.2. Antecedentes	4
1.2.1. Internacional	4
1.2.2. Nacional	5
1.2.3. Local	5
1.3. Bases Teóricas	6
1.3.1. Estacionamiento.....	6
1.3.2. Automatización	8
1.4. Formulación del Problema	22
1.5. Justificación.....	22
1.5.1. Económica	22
1.5.2. Social	22
1.5.3. Ambiental	22
1.5.4. Técnica	23
1.6. Hipótesis.....	23
1.7. Objetivos	23
1.7.1. Objetivo General.....	23
1.7.2. Objetivos Específicos	23
II. MÉTODOS	24
2.1. Diseño de Investigación	24
2.1.1. Según el fin que persigue.....	24
2.1.2. Según los datos analizados	24
2.1.3. Según su metodología	24
2.2. Variable, Operacionalización.....	24
2.2.1. Variable Independiente	24
2.2.2. Variable Dependiente	24
2.2.3. Operacionalización de Variables.....	25
2.3. Población y Muestra	26

2.3.1.	Población	26
2.3.2.	Muestra.....	26
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	26
2.4.1.	Técnicas de recolección de datos	26
2.4.2.	Instrumentos de recolección de datos	26
2.5.	Métodos de análisis de datos	26
2.6.	Aspectos Éticos	26
III.	RESULTADOS	27
3.1.	Analizar los tiempos que involucran hallar un espacio para parqueo en el comercial el Quinde 27	
3.1.1.	Análisis de conteo en los estacionamientos de CC El Quinde	27
3.1.2.	Propuestas para mejorar	31
3.2.	Describir como ingresarán las unidades y sus mecanismos.....	33
3.3.	Calcular que tan potente será nuestro motor	34
3.3.1.	Arreglo propuesto.....	36
3.4.	Análisis técnico-económico y financiero del proyecto	40
3.4.1.	Análisis técnico-económico	40
IV.	DISCUSIONES	43
V.	CONCLUSIONES	44
VI.	RECOMENDACIONES	45
VII.	REFERENCIAS	46
	ANEXOS.....	48
	Acta de originalidad de tesis.....	66
	Autorización De Publicación De Tesis.....	67
	Autorización De La Versión Final Del Trabajo De Investigación.....	68

RESUMEN

El desarrollo de esta investigación cuenta con una serie de objetivos donde el principal es diseñar un sistema de parqueo automotor automatizado con la finalidad de dar solución a la sobrepoblación de vehículos que contamos actualmente en nuestra ciudad de Cajamarca

A si mismo ser el principal eje para futuras investigaciones relacionadas a este tema ya que nuestro país debe lograr mejora los ámbitos tecnológicos y crecer cada día más de una manera ordenada y eficiente

Para esta investigación es necesario revisar unas teorías que nos den un enfoque panorámico y fundamente científicamente nuestra investigación y en la que se basa, donde no obstante estaremos inmersos en las ecuaciones y esfuerzos para concluir con el diseño óptimo.

Con nuestra propuesta de diseño, simularemos con un software de modelamiento y simulación llamado SolidWorks para poder analizar por el método de elementos finitos y Von Mises las deformaciones, tensiones, y factores de seguridad que estará sometida nuestra propuesta de diseño.

Concluiremos con el resultado de nuestros objetivos, y daremos recomendaciones que encontramos en este proyecto.

Palabras claves: diseño, automático, parqueo automotor.

ABSTRACT

The development of this research has a series of objectives where the main one is to design an automated automotive parking system in order to solve the overpopulation of vehicles that we currently have in our city of Cajamarca.

To itself be the main axis for future research related to this issue since our country must achieve improvement in technology and grow more and more in an orderly and efficient way.

For this research it is necessary to review some theories that give us a panoramic and scientifically based approach to our research and on which it is based, where we will nevertheless be immersed in the equations and efforts to conclude with the optimal design.

With our design proposal, we will simulate with a modeling and simulation software called SolidWorks to be able to analyze the deformations, stresses, and safety factors that our design proposal will be subjected to by the finite element method and Von Mises.

We will conclude with the result of our objectives, and give recommendations that we find in this project.

keyworks

Keywords: design, automatic, automotive parking

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

1.1.1. Internacional

ECUADOR

El país ecuatoriano que busca las nuevas tecnologías de los últimos años, logró el desarrollo tecnológico en autos con tecnología moderna. Por tal motivo, la población puede acceder a beneficios crediticios y maneras de pago, por ello muchos accedieron a adquirir un vehículo ya sea de transporte público o privado, esto lleva al incremento incontrolable de unidades móviles dentro del territorio ecuatoriano y con una mayor congestión en calles y avenidas, teniendo.

Poder elegir un parqueo en algún momento del día es muy tedioso y tareas muy complicadas llevando como consecuencia pérdidas elevadas en tiempo y generando emisiones contaminantes mayores.

Con este problema se busca una solución automatizada que lleve un gran impacto ambiental y tecnológico y brinde a la población una alternativa de estacionamiento sin pasar por largas colas o esperas.

El problema no es el tanto el área disponible, sino la eficiente utilización de este espacio, que resolverá el problema del parqueo en estos tiempos como en los futuros de una manera económica para los accionistas y organismos de inversión juntamente con los mismos choferes. (Vasquez,2011,p. 18-20)



VENEZUELA

En el país venezolano se vive un panorama muy similar en tema del parqueo, y esto se da no solo en los lugares de comercio con gran número de personas o alto transporte, sino en universidades y locales comerciales diversos.

La universidad Católica de Santiago de Guayaquil, tuvo como finalidad construir un centro de aparcamiento para aplacar la creciente ola de unidades de transporte de los docentes y estudiantes y la falta de espacios donde aparcarse en su campus. Según datos de la universidad se estima que hay 960 unidades dentro de unos 25,000 m² y para cada piso unos 6,125 m² de parqueo. (Cruz,2017,p.24).



1.1.2. Nacional

Lima

El Perú debe tener un sistema de paqueo de manera funcional que permita gestionar operaciones, principalmente en zonas de alta concentración vehicular como en el cercado de Lima. Por motivos de alto tránsito peatonal y vehicular es muy difícil transitarlo y además genera congestión y estrés por el tránsito alto. Por eso es bueno que implementen sistemas de parqueo automatizados para contrarrestar la demanda.

En medio del anterior sistema mencionado existe otro que es la utilización de equipos hidráulicos.



Imágen 1 caos vehicular en lima

1.1.3.Local

Cajamarca.

La región cajamarquina tiene muchos inconvenientes para estacionar sus vehículos, el problema no es que solo sea la poca cantidad, sino que otro motivo es el poco espacio en avenidas, por otro lado, está el cobro de estos estacionamientos que vienen con un método tradicional inseguro que puede afectar nuestro coche, de otra manera buscar un lugar que nos brinde el tiempo necesario para poder realizar compras.



Imágen 2 caos vehicular en Cajamarca

1.2. Antecedentes

1.2.1. Internacional Colombia

Según Sánchez investigo algo denominada “diseño de un sistema de gestión en zonas de parque disponibles utilizando tecnología IoT”, de la UAO, plantea diseñar un mecanismo que entregue una mayor disposición de estacionamientos utilizando sistemas intelligy, esta tesis nos detalla que hay 5 etapas una es planea, la otra desarrollar el concepto, diseñar el sistema, diseñar detalladamente de cómo generar modelos físicos o prototipos que pueda validar los resultados (p.17-19).

En este proyecto concluye se puede obtener un sistema autónomo con motivo de solucionar la problemática del estacionamiento. A su vez, el desarrollo de un prototipo físico con consideraciones de medidas y escalas, verificando nuestro diseño para darnos cuenta si la propuesta está bien planteada y poder trabajar correctamente. (p.93).

Para Pinzon (2016), en la investigación “Space duplicators for vehicle parking” traducido al ingles, de la Universidad-Santander, pudo realizar investigaciones en la zona local donde pudo autenticar ciertos estatutos que caracterizan del vender y dar un panorama de mercado sobre su venta o no, gracias a esto es que se tienen que realizar un cálculo técnico se pueda determinar si el servicio tiene algún impacto.

Al concluir, se brinda un sistema novedoso y una alternativa en desarrollo innovado con la finalidad de poder resolver nuestra problemática de alta de estacionamientos con un buen diseño en la zona de Bucaramanga. (p.85).

Ecuador

Vargas (2015) en su investigación “electronic assistance systems for parking light vehicles” traducido al inglés, de la universidad técnica de Ambato, nos informa de un sistema actual para estacionar con sistemas open source, lo cual permite implementar un sistema sensorial ultrasónico que detecte la distancia de algún cuerpo que esté alrededor del coche (P.19).

Se concluyó que por medio de este sistema implementado con una serie de frecuencia con el sensor ultrasónico dependerá de cuan cerca este coche, donde se puede ver en una LCD que se instaló dentro y se pudo hacer mediciones en la parte externa, por

otro lado, desarrollaron una app basada en Android para potenciar el proyecto (p.89).

1.2.2.Nacional

Lima

Según Calle en su investigación denominada “sistemas-de-estacionamiento”, de la PUCP, donde el autor analizo una serie de sistemas de estacionamiento automotriz de toda Latinoamérica donde se utilizaron tecnología de punta. De esa misma manera, analizo los elementos que controlaban el uso y tiempos, con esas guías para gestionar el uso en ámbito comercial.

En otra parte de su análisis se basó en el estudio en horas punta donde la congestión vehicular es mayor.

Concluyó Calle que al implementar un sistema autónomo de estacionamiento a diferencia de uno tradicional es posee de buenas ventajas tales son, el costo menor, si bien no considere, pero es muy económico al comparar un sistema tradicional de estacionamiento.

Por otro lado, los sistemas de estacionamiento autónomos conllevan a instalaciones sencillas, donde puede pasar menor tiempo que sistemas tradicionales, por este motivo comparar el tiempo de ejecución y el tiempo en instalarlo lograremos determinar que es menor un sistema tradicional, otro punto de comparación es el lugar puesto que es más reducido su utilización.

1.2.3. Local

Cajamarca es una región que cuenta con mucho potencial comercial y por tal motivo es necesario la implementación de proyectos que solucionen este problema y este proyecto de investigación sea como base para futuras investigaciones puedan tener un punto de referencia para iniciar, y sea un punto para que empresas extranjeras y peruanas puedan invertir en sistemas tecnológicos de vanguardia.

1.3. Bases Teóricas

1.3.1. Estacionamiento

Se denomina así a una zona para dejar una unidad móvil por algún determinado tiempo. Por otro lado, denomina a un espacio o porción transitable urbanizado cuya finalidad tiene para aparcar cualquier coches livianos o pesados. Los peruanos lo conocen como playas de estacionamientos.

1.3.1.1 SISTEMAS DE ESTACIONAMIENTOS

1.3.1.1.1 PARQUEOS HABITUALES

En base del requerimiento de la gran población de seres humanos se originaron los parqueos comunes para poder estacionar sus vehículos y así poder realizar los trabajos que tengan que gestionar. Al principio las personas se estacionaban en cualquier parte de la vía pública como se muestra en la figura N° 01, ya que no se contaba con un tipo de control, debido a eso empezó un gran problema ya que aumentaron los vehículos y los espacios en las calles de las ciudades eran cada vez más escasos. Debido a ese gran problema de empezó diseñando parqueos.

Se identificó hasta 3 posibles formas de estacionar o también se conoce como estacionamientos, el estacionamiento que es abierto o gratis, zonas de parqueos de taxis y últimamente el de usos restringidos, este indica que no se puede estacionarse en esos lugares.



Imágen 3 coches mal estacionados

1.3.1.1.2 ESTACIONAMIENTOS POR EDIFICIO

Se puede considerar como uno de los parqueos a las estructuras que se están diseñando con el fin de terminar el caos de estacionamiento vehicular, también se logra identificar dos tipos los cuales se comentará a continuación; uno de ellos es el parque en edificios públicos el cual permite que cualquier usuario de los edificios puedan estacionarse, los el segundo como estacionamientos privados, lo cuales en o general solo está permitido que se puedan estacionar personal de empresas aledañas, oficinas, etc.

1.3.1.1.3 ESTACIONAMIENTO EN SOTANO

Lo interesante de este tipo de estacionamientos es que son construidos debajo de la superficie, distinto a los anteriores estando sobre el nivel de la superficie.

1.3.1.1.4 EDIFICIO CON ESTACIONAMIENTO

El principal motivo de este tipo de estacionamientos es de acatar normas actuales y decretos municipales de la ciudad para edificaciones, sino que al mismo tiempo es de una comunidad vivencial el orden de las calles.

1.3.1.1.5 ESTACIONAMIENTO POR LOTE

Se puede decir que se clasifican de la siguiente manera; de uso público o como también se llamaría privados, de uso particular, de uso público con y sin restricciones. Como se comentó al inicio los de uso ´privado, pertenecen a empresas por lo general y que pueden ser aprovechados por su público general, en cambio los segundos mencionados son principalmente para el personal o usuarios vinculados a la empresa. Los de uso público, pero con restricciones la principal característica es que pertenecen al sector público, pero casi nunca usan el parqueo solo en determinadas circunstancias o también al momento de realizar gestiones mientras que los últimos no tienen ninguna restricción y está a disposición para todo el público en general.

1.3.2. Automatización

Al ser denominado como automatización se está referenciando al uso de la tecnología lo cual implica ser manejadas y procesadas desde un ordenador. Gracias a la aplicación de la ingeniería en este campo se ha logrado transformar completamente al usar sensores y sistemas automatizados, así como también el uso de apps para el monitoreo en tiempo real.

Gracias a este proceso tan avanzado se busca optimizar el uso de la energía, y lo más importante el desorden que se produce los parques de

Los principales fundamentos de un proceso automatizado:

- Se provee ingresar a componentes, dicha indagación es aprovechada por la población.
- Cuenta con una casa de control que tiene la capacidad de almacenar y procesar la información del total que viene de entradas y salidas.
- La salida de ellos, quien anteriormente logro su proceso mediante el paso anterior es ahora responsable de tomar sus propias decisiones para la modificación de dicho sistema.

1.3.2.1 Sistema de estacionamiento automáticos

Son consideradas de esta forma gracias a la importancia de la tecnología aplicada en este tipo de parqueos, implicándose la automatización gracias a la tecnología que contamos hasta la fecha.

1.3.2.2 Sistema de Ciclos continuos

Este sistema cuenta con 02 elevadores también una faja en la parte superior e inferior del modelo. Lo cual los elevadores tienen un movimiento horizontal para realizar el cambio y posicionamiento de los vehículos en cuanto las fajas tienen movimientos horizontales, la faja inferior tiene un movimiento hacia la derecha en cuanto la parte superior tiene un movimiento hacia la izquierda, gracias a estos movimientos lo cual hace un sistema muy eficiente en cuanto al ingreso de los vehículos por cada extremo como se puede observar en la imagen N° 02.



Imagen 4 Modelos de Periodos Perpetum.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Gracias a estos sistemas muchas más personas podrán aparcar sus vehículos. • Gracias a su diseño lo cual permite reducir el área de su implementación a que un establecimiento común. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existen otros tipos de sistemas los cuales toman mucho tiempo. • En caso de las horas punta, se genera grandes colas de vehículos para estacionar y al mismo modo ingresar sus vehículos al estacionamiento.

1.3.2.3 Sistemas PCX de rotaciones y con posición 08

Existen muchos sistemas de parqueo por rotación, el principal funcionamiento de estos sistemas es gracias a sus fuentes flotantes, la principal función que genera al rotar gracias a unas cadenas de transmisión de potencia, generando esto un giro de fuente flotante que se posiciona al ras del piso; por esto se realiza la contingencia de parqueo al mismo modo retiro del vehículo.



Imágen 5 Sistemas Rotativos PCX.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Debido a la gran cantidad de vehículos los cuales generan mucho desorden, este es uno de los sistemas que se puede tomar como alternativa ante ese gran problema. • Posee un manejo muy simple y al mismo tiempo sencillo, el cual no hace mucho ruido, el consumo de energía es mínimo y es una sistema muy seguro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uno de los principales problemas es que el sistema no posee una gran velocidad en cuanto la ubicación de los vehículos, esto genera que los vehículos esperen y pierdan demasiado tiempo. • De generarse una falla en todo el sistema, esto detendrá todo el sistema. • Tiene una cantidad limitada, la cual se estima de 12 vehículos que se puede estacionar.

1.3.2.4 Sistemas DSA de formas inteligentes

Gracias a este sistema que muy aparte de ser inteligente, puede eliminar la gran necesidad de trasladar una de las plataformas inferior de las cual ya se mencionó en el sistema de ciclo continuo para retirar las unidades que estén estacionados la cúpula del parqueo.

El principal funcionamiento de este sistema es la columna que gira y al mismo tiempo tiene un movimiento hacia adelante gracias a un programa previo programado, luego de girar 90° dicho mecanismo realiza el movimiento de la plataforma hacia el suelo y quedando en posición para que el vehículo pueda posicionarse para después colocar el mismo en una parte superior.



Imagen 6 Sistemas Inteligentes DSA.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none">• Su gran comodidad y gracias al uso de menos área como otros sistemas de estacionamiento.• Es un sistema de parqueo muy seguro, fácil de usar y muy confiable y al mismo tiempo es un sistema que su fabricación es sencilla.	<ul style="list-style-type: none">• Demanda demasiado tiempo para el acceso y retiro de vehículos en horas punta.• Puede que se genere una u otra falla en el giro de columna.

1.3.2.5 Sistemas de estacionamientos PCS

Gracias a su diseño en forma vertical como una torre se pueden clasificar como torres simples y torre doble, lo cual la primera puede lograr estacionar de 34 a 50 vehículos, y la segunda puede soportar el peso de 70 a 101 vehículos.

El principal funcionamiento de este tipo de parqueo gracias al giro que realiza la



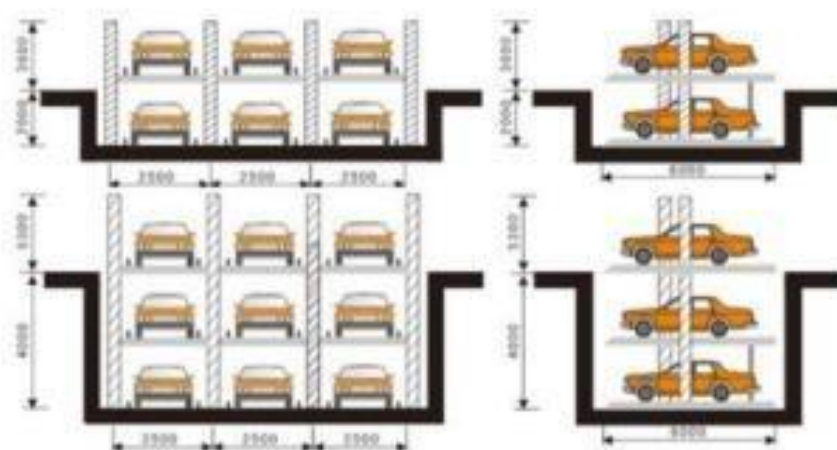
columna al momento de haberse colocado el vehículo de posición primera, lo cual reubica nuestro coche verticalmente hasta posicionar el vehículo en una parte del sistema de parqueo, realizando un desplazamiento vertical hasta posicionarse el vehículo.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Se requiere de menor área para la construcción de este en su máxima capacidad. • La operación de este sistema es muy sencilla, su estacionamiento es realizado muy rápido, del mismo modo no existe mucha contaminación sonora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mientras no exista fallas en la plataforma, no existirá fallas en el sistema. • Su principal desventaja es que los automóviles que se encuentran en la parte superior se tiene que esperar mucho tiempo para que pueda salir del estacionamiento.

1.3.2.5 Sistemas de tipos PJS Independientes

Definido como, uno de los sistemas independientes, porque no requiere el movimiento de los automóviles para su acceso, denominado también como nivel de fosa y es utilizado con la finalidad de aprovechar al máximo espacios existentes.

La sencillez de maniobrar este sistema es muy fácil. Cuenta con 02 niveles, una vez que ha ingresado el vehículo la plataforma se ubica en una posición inferior, por ese lado el automóvil a otro nivel. Al momento de retirarse y el automóvil esta debajo del nivel del suelo la plataforma de realizar un movimiento hacia el nivel superior para después se pueda retirar el vehículo. Y cuando se cuenta con tres niveles, al sistema existente solo se le agregaría un nivel más para bajar o subir, como se puede ver en la figura N° 06.



Imágen 8 Sistemas PJS.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Se puede maximizar la capacidad de estacionamiento de vehículos en espacios de estacionamientos disponibles. • Sistema que no genera mucho ruido. • Es de muy fácil operación. • Es uno de los sistemas más eficientes que se puede encontrar en la actualidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se necesita una gran profundidad de excavación para su instalación. • Muy lento, debido a eso se produce mucha cola en hora punta.

1.3.2.6 Sistemas Mecánicos PS001

Gracias al ser un estacionamiento semiautomatizado lo que permite estacionar 02 a 04 vehículos en el mismo espacio determinado como podemos observar en la imagen N° 07.

A comparación del modelo de sistema anterior PJS, tiene una forma muy similar y sencilla. Al existir 02 niveles, uno de los vehículos entra en la plataforma y es elevado, gracias a este mecanismo permite que otro vehículo pueda estacionarse. De otro modo particular cuando tenemos 03 niveles lo cual se debe tener una plataforma adicional para ser levantada y así poder alcanzar el nivel más alto.



VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none">• Es de muy fácil operación, además tiene un costo bajo y puede ser instalado y adaptado en cualquier espacio.• Para este tipo de estacionamientos el número se ha incrementado para diversos tipos de estacionamientos.	<ul style="list-style-type: none">• Para el ingreso de otro vehículo, se tiene que mover otro.• Después de estacionarse el automóvil demora mucho tiempo en ascender y posicionarse en los niveles superiores.

1.3.2.7 Sistemas Automatizados LP

Un tipo de sistema para instalación vertical ya que se puede instalar en lugares con poco espacio, puede ser instalado o incluso adaptado en cualquier espacio de parqueos ya instalados, al mismo tiempo posee una manera de construcción muy simple y económica.

Al momento de retirar los vehículos es muy accesible y sencillo, ya que brinda ahorro de tiempo, y que al mismo tiempo los sistemas de giro pasen a segundo plano como opcionales. Existen dos tipos de sistemas automatizados LP.

- **MODOS LPM**

Gracias a su mecanismo de elevación aprovecha los espacios al máximo, ya que tiene una forma muy particular de combinación de filas, como podemos ver en la imagen N° 08. Al mismo tiempo hace muy fácil el estacionamiento y recojo de vehículos.

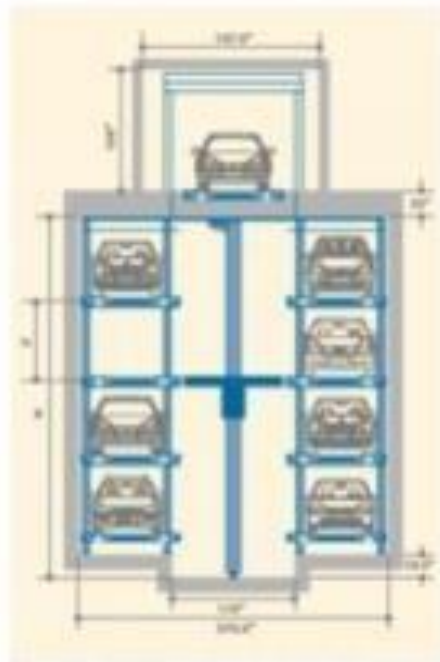


Imagen 10 Modos LPM.

- **Sistemas LPS**

Cabe mencionar que posee una parecida configuración a la anterior, gracias a que es doble o combinada. Al mismo tiempo existe una diferencia muy pequeña es el espacio para el retiro de los automóviles, ya que se encuentra en el centro solo una de las torres. Tiene también un ascensor instalado que permite minimizar los tiempos para el retiro de los vehículos. Como se puede observar en la Imagen N° 09.

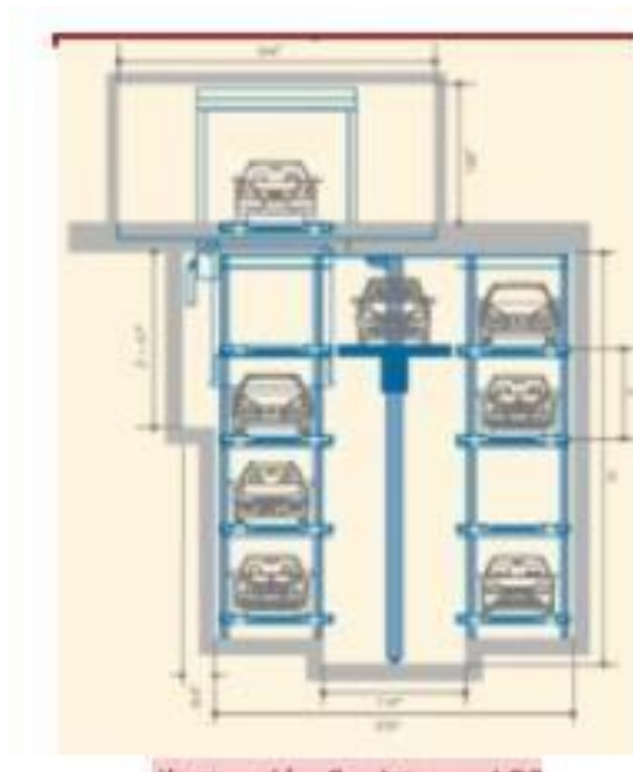


Imagen 11 Sistemas LPS.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Gracias a que es un estacionamiento en filas y que los vehículos se encuentran a metros sobre el suelo, esto implica que sus pertenencias pueden estar seguras ya que no 	<ul style="list-style-type: none"> • Muy lento. • Se provocaría un caos si uno de las filas llegara a colapsar.

<p>habrá personas que puedan ingresar a los vehículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoy en día los lugares que no poseen mucha área son aprovechados para este tipo de estacionamientos • Uno de los sistemas autosostenibles.. 	
---	--

1.3.2.8 Modelo automatizado SP

Sistema implementado en zonas en donde existe demasiado tránsito y demanda de estacionamientos.

Posee varios elevadores que se encargan de posicionar los vehículos en cada plataforma, de la misma forma los vehículos pueden posicionarse en cualquier zona o nivel y no tiene límites para el arreglo de vehículos, el principal valor agregado en este tipo de estacionamientos es que cuenta con una faja giratoria que permite ingresar en una posición en vehículo y al retirarse el mismo ya no es necesario que salga en reversa, el mismo sistema realiza el giro como se puede ver en la imagen N° 10.

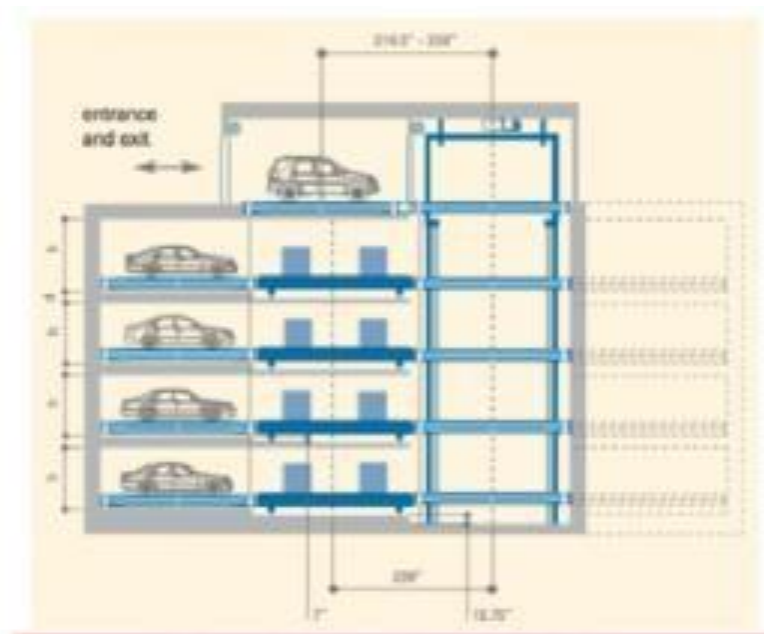


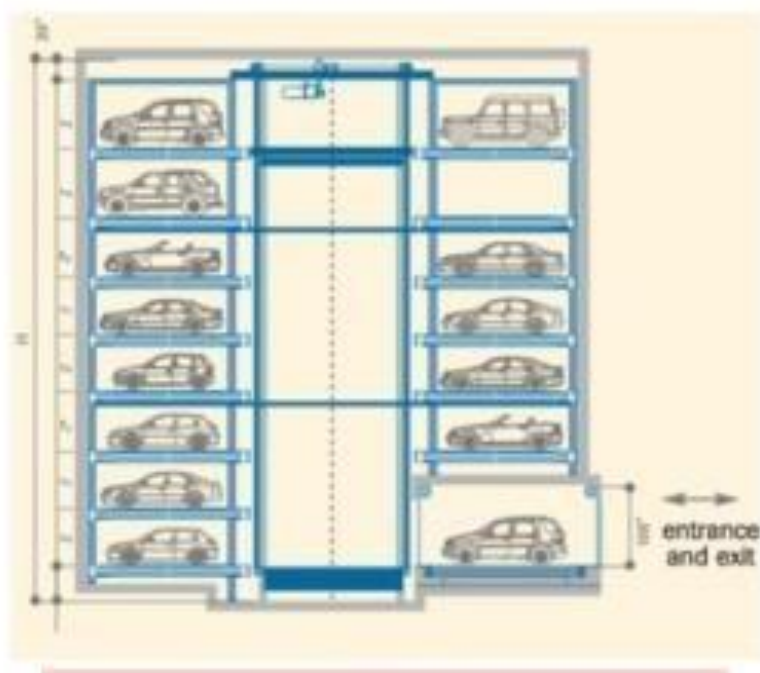
Imagen 12 Vistas de modelos automatizados SP.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Pude soportar cualquier tamaño de vehículo. • Baja contaminación ambiental y sonora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lentitud en el sistema. • Dispone de 3 zonas, lo recomendable no es utilizar mucha área.

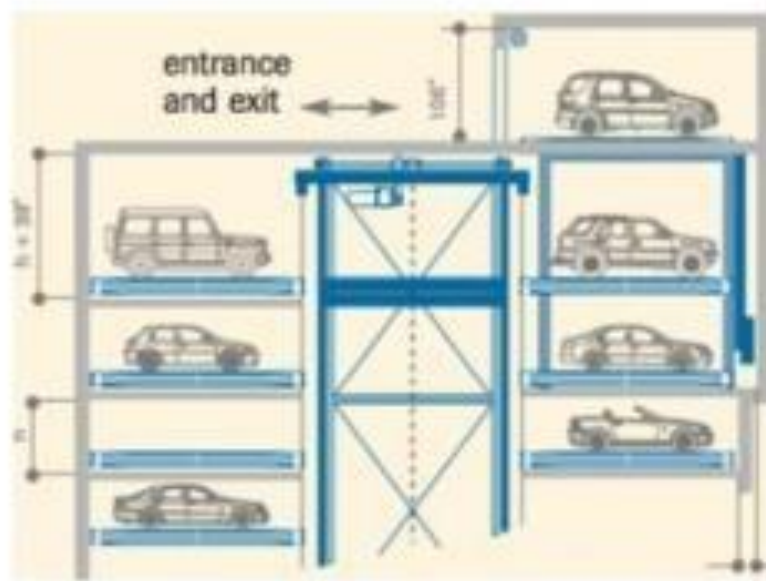
1.3.2.9 Modelos automáticos TP

Este sistema brinda una muy amplia forma de aprovechar al máximo los espacios reducidos y al mismo tiempo los que tienen una gran altura. Posee una gran capacidad de almacenamiento de un total de 100 vehículos.

Se puede llegar a construir tanto de concreto como de estructuras de acero.



Imágen 13 Modelos TP para aceros estructurales.



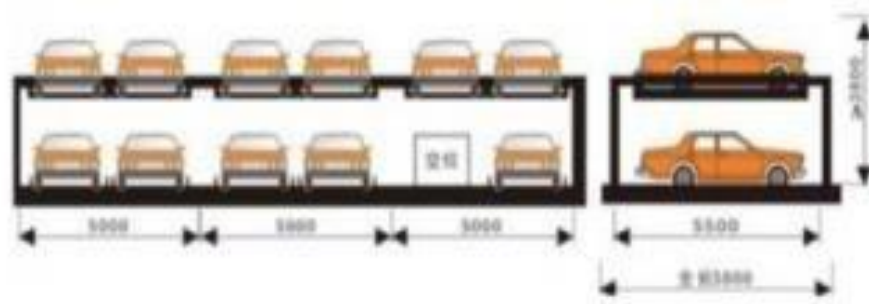
Imágen 14 Sistemas TP para estructuras de concretos.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • En cuanto a la mayoría de sistemas levadizos pues se tiene mayor seguridad en cuanto s los bienes del interior del vehículo. • El uso es tanto como para sector privado y público. 	<ul style="list-style-type: none"> • No es recomendable cuando existe una muy amplia demanda de vehículos. • Se demora en retirar el vehículo.

1.3.2.10 Modelos tipos PSH

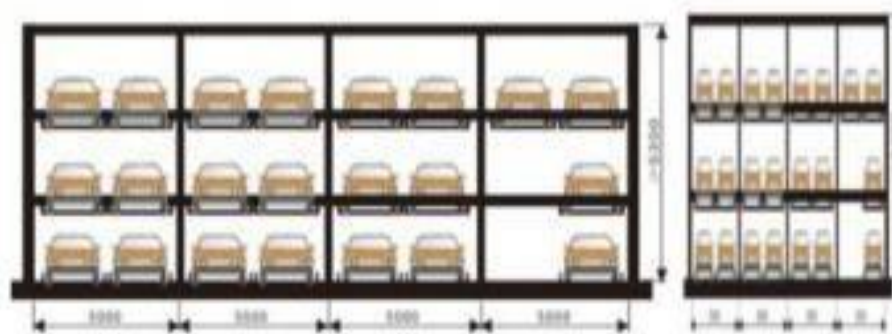
Sistema completamente independiente ya que posee dos tipos de movimientos, vertical y horizontal al mismo tiempo que brinda una mejor experiencia de estacionamiento a los propietarios de los mismos. Cuando está aparcado en vehículo en el segundo nivel lo sencillo para poder retirarse del estacionamiento es mediante el accionamiento de un botón y así se deslizará la plataforma y se podrá retirar el vehículo así de rápido y simple.

- **Modelos PSH – 2 Niveles**



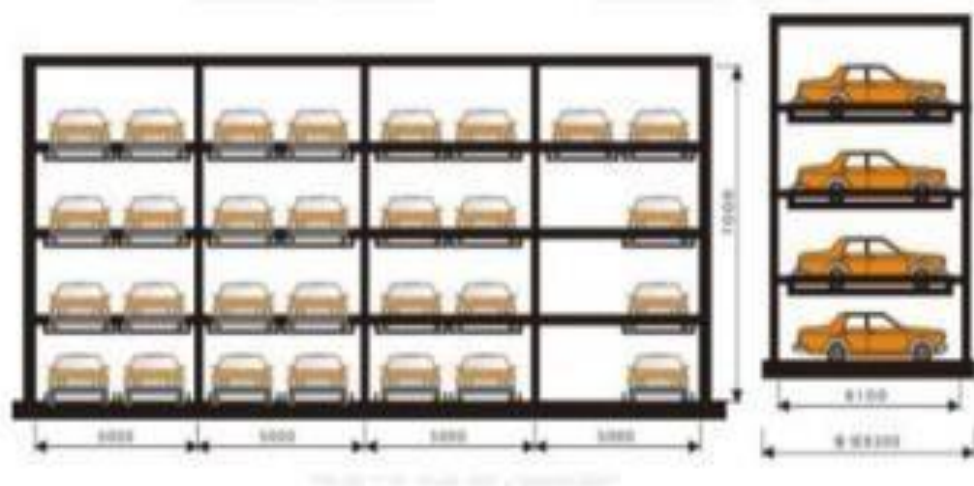
Imágen 15 Modelos PSH – 2 niveles.

- **Modelos PSH – tres Niveles**



Imágen 16 Modelos PSH – 3 niveles.

- **Modelos PSH – 4 Niveles**



Imágen 17 Modelos PSH – 4 niveles.

- **Modelos PSH – 5 Niveles**

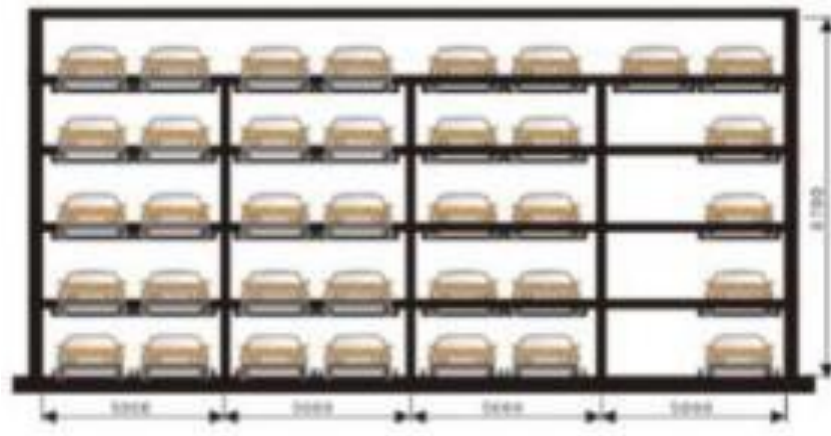


Imagen 18 Modelos PSH – 5 niveles.

1.4. Formulación del Problema

¿Se podrá solucionar la problemática que afecta al CC El Quinde en relación al estacionamiento automotriz con un sistema de parque automático en dos niveles?

1.5. Justificación

1.5.1. Económica

Esta investigación se justifica ya que al tener mayor capacidad en menor espacio se podrá aumentar el ingreso del concesionario por el alquiler del espacio, así mismo un mejor aprovechamiento de espacios para tiendas comerciales que generen mejores ingresos para el centro comercial.

1.5.2. Social

El desarrollo de esta investigación busca beneficiar a los pobladores de la región de Cajamarca, así como visitantes y turistas que deseen aparcarse sus vehículos dentro del centro comercial, disminuyendo el tiempo de espera, y mostrando tecnología propia en Cajamarca.

1.5.3. Ambiental

Evitaremos aumentar espacios horizontalmente dañando el ecosistema y la vegetación que cuenta Cajamarca, lo haremos verticalmente. Para tener un mejor control del estacionamiento se programará su plan de mantenimiento y un control de residuos.

1.5.4. Técnica

Podremos dar solución eficiente mediante un estudio de ingeniería, analizando cada uno de los casos planteados en este proyecto y lograremos alcanzar los objetivos propuestos. Desarrollaremos tecnología local de enfoque internacional.

1.6. Hipótesis

Lograremos solucionar la problemática de este centro comercial en relación al estacionamiento con nuestra propuesta de un sistema de parque automotor automático.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Diseñar un sistema de parqueo automotor automático en dos niveles.

1.7.2. Objetivos Específicos

- a) Analizar los tiempos que involucra hallar un espacio para parqueo en el comercial El Quinde
- b) Análisis estructural del sistema de parqueo automotor diseñado
- c) Análisis técnico-económico y financiero del proyecto

II. MÉTODOS

2.1. Diseño de Investigación

2.1.1. Según el fin que persigue

Aplicativa: se puede mostrar el efecto del contenido de vehículos en el CC El Quinde con este diseño podemos dar solución a su problemática.

2.1.2. Según los datos analizados

Cuantitativa: utilizamos registros enumerados como cotas, dimensiones u otro tipo que sea de utilidad para desarrollar nuestro proyecto.

2.1.3. Según su metodología

No experimental: buscaremos analizar cada variable de nuestra propuesta de parqueo que aparece en el CC El Quinde

2.2. Variable, Operacionalización

2.2.1. Variable Independiente

Diseño de un sistema de parqueo automotor automático en dos niveles

2.2.2. Variable Dependiente

Resolver el problema de estacionamiento en el CC El Quinde

2.2.3. Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de medición
Independiente: Diseño de un sistema de parqueo automotor automático en dos niveles	Acción de colocar de manera transitoria y estratégica un automóvil en un espacio que está destinado exclusivamente por algún periodo de tiempo	Sistema que está diseñado para el aparcamiento de varios vehículos cuando estos no se encuentran en circulación.	Potencia	HP
			Torque	N.m
			Presión hidráulica	MPa
Dependiente: Resolver el problema de estacionamiento en el CC El Quinde	Congestión elevada de coches porque buscan estacionamiento sin encontrarlo de inmediato. (Ingeniería de Tránsito, 2015)	Escasez en sistemas de parqueo que cubra la demanda de vehículos	Eficiencia	%
			Tiempo	s

2.3. Población y Muestra

2.3.1. Población

Cantidad de parqueos que tiene el CC El Quinde (considerando un total de 220)

2.3.2. Muestra

Se tomará dos parqueos por estructura, de las cuales ofreceremos 4 parqueos, dos en primer piso y dos en el segundo

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

Observación directa.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

- Encuestas Validadas.
- Registros del Evento.
- Notas de Campo

2.5. Métodos de análisis de datos

Se realizará un análisis crítico mediante lo cual determinaremos cual es el funcionamiento correcto de nuestra propuesta de diseño a si mismo con notas de campo y los datos que se recolecten se analizarán en un software llamado SPSS que es de estadística, para poder tener información en cuanto a factibilidad de la tesis. Así mismo nos ayudara al análisis económico.

2.6. Aspectos Éticos

La información de mi autoría y esta investigación no es copia de otra, los resultados obtenidos son de una investigación y las citas están debidamente y las fuentes teóricas están referenciadas. Este proyecto es veraz y confiable.

Para el desarrollo se solicitó los permisos correspondientes del CC El Quinde para tener acceso a su data y nos ayude a desarrollar esta tesis.

III. RESULTADOS

3.1. Analizar los tiempos que involucran hallar un espacio para parqueo en el comercial el Quinde

3.1.1. Análisis de conteo en los estacionamientos de CC El Quinde

Contaremos cuantos vehículos ingresan y salen de la zona de aparcamiento del CC El Quinde de Cajamarca lo cual esta ubicado el ingreso en la Av. Hoyos Rubio y la salida por la parte lateral del CC

Para Analizar hicimos un conteo por el método de observable directamente en dicho aparcamiento, las lecturas obtenidas son en horas punta donde el aparcamiento esta congestionado de vehículos y el flujo de personas es mayor, estos datos analizados en donde existe mayor demanda.

Pudimos recolectar con datos en la misma manera, determinaremos los datos obtenidos que comprenden a cuantos vehículos se encuentran estacionados en el CC, que a los parqueos reservados en el patio era de 16 y en sótano 12

Pero para lo públicos son de 104 y en sótano 88 estos sumaron unos 120 en la superficie y 100 en sótano.

RECOLECCIÓN DE DATOS MEDIANTE LA TÉCNICA DE OBSERVACIÓN DIRECTA

Análisis de la primera playa de estacionamiento N°01:

Hora		Ingreso Puerta N°01		
		Ingreso	Salida	Observaciones
08:00	08:15	25	4	P. Estacionamiento llenándose
08:15	08:30	22	12	P. Estacionamiento llenándose
08:30	08:45	10	8	P. Estacionamiento llenándose
08:45	09:00	12	10	P. Estacionamiento llena
09:00	09:15	8	8	P. Estacionamiento llena
09:15	09:30	8	8	P. Estacionamiento llena
09:30	09:45	15	12	P. Estacionamiento llena
09:45	10:00	12	10	P. Estacionamiento llena
10:00	10:15	15	11	P. Estacionamiento llena
10:15	10:30	8	10	P. Estacionamiento llena
10:30	10:45	12	8	P. Estacionamiento llena
10:45	11:00	15	15	P. Estacionamiento llena
11:00	11:15	7	8	P. Estacionamiento llena
11:15	11:30	4	7	P. Estacionamiento llena
11:30	11:45	4	5	P. Estacionamiento llena
11:45	12:00	12	10	P. Estacionamiento llena
12:00	12:15	8	20	P. Estacionamiento se despeja
12:15	12:30	4	13	
12:30	12:45	7	10	
12:45	13:00	8	12	
13:00	13:15	3	9	
13:15	13:30	3	4	
13:30	13:45	2	9	
13:45	14:00	4	8	
14:00	14:15	8	7	
14:15	14:30	7	3	
14:30	14:45	14	5	P. Estacionamiento llenándose
14:45	15:00	25	6	
15:00	15:15	8	10	P. Estacionamiento llena
15:15	15:30	6	5	P. Estacionamiento llena
15:30	15:45	7	6	P. Estacionamiento llena
15:45	16:00	5	12	P. Estacionamiento llena
16:00	16:15	12	20	P. Estacionamiento llena
16:15	16:30	7	8	P. Estacionamiento llena
16:30	16:45	10	25	P. Estacionamiento llena
16:45	17:00	15	10	P. Estacionamiento llena
17:00	17:15	20	15	P. Estacionamiento llena
17:15	17:30	10	11	P. Estacionamiento llena
17:30	17:45	15	15	P. Estacionamiento llena
17:45	18:00	12	8	P. Estacionamiento llena
18:00	18:15	15	16	P. Estacionamiento llena
18:15	18:30	17	17	P. Estacionamiento llena
18:30	18:45	22	18	P. Estacionamiento llena
18:45	19:00	8	9	P. Estacionamiento llena
19:00	19:15	18	18	P. Estacionamiento llena
19:15	19:30	5	13	P. Estacionamiento llena
19:30	19:45	9	15	P. Estacionamiento se despeja
19:45	20:00	7	10	


Dany Toledo Lachapelle
 INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO
 Reg. CIP: 184162

Análisis de la primera playa de estacionamiento N°02:

Hora		Ingreso Puerta N°02		
		Ingreso	Salida	Observaciones
08:00	08:15	27	2	P. Estacionamiento llenándose
08:15	08:30	24	10	P. Estacionamiento llenándose
08:30	08:45	12	6	P. Estacionamiento llenándose
08:45	09:00	14	8	P. Estacionamiento llena
09:00	09:15	10	6	P. Estacionamiento llena
09:15	09:30	10	6	P. Estacionamiento llena
09:30	09:45	17	10	P. Estacionamiento llena
09:45	10:00	14	8	P. Estacionamiento llena
10:00	10:15	17	9	P. Estacionamiento llena
10:15	10:30	10	8	P. Estacionamiento llena
10:30	10:45	14	6	P. Estacionamiento llena
10:45	11:00	17	13	P. Estacionamiento llena
11:00	11:15	9	6	P. Estacionamiento llena
11:15	11:30	6	5	P. Estacionamiento llena
11:30	11:45	6	3	P. Estacionamiento llena
11:45	12:00	14	8	P. Estacionamiento llena
12:00	12:15	10	18	P. Estacionamiento se despeja
12:15	12:30	6	11	
12:30	12:45	9	8	
12:45	13:00	10	10	
13:00	13:15	5	7	
13:15	13:30	5	2	
13:30	13:45	4	7	
13:45	14:00	6	6	
14:00	14:15	10	5	
14:15	14:30	9	1	
14:30	14:45	16	3	P. Estacionamiento llenándose
14:45	15:00	27	4	
15:00	15:15	10	8	P. Estacionamiento llena
15:15	15:30	8	3	P. Estacionamiento llena
15:30	15:45	9	4	P. Estacionamiento llena
15:45	16:00	7	10	P. Estacionamiento llena
16:00	16:15	14	18	P. Estacionamiento llena
16:15	16:30	9	6	P. Estacionamiento llena
16:30	16:45	12	23	P. Estacionamiento llena
16:45	17:00	17	8	P. Estacionamiento llena
17:00	17:15	22	13	P. Estacionamiento llena
17:15	17:30	12	9	P. Estacionamiento llena
17:30	17:45	17	13	P. Estacionamiento llena
17:45	18:00	14	6	P. Estacionamiento llena
18:00	18:15	17	14	P. Estacionamiento llena
18:15	18:30	19	15	P. Estacionamiento llena
18:30	18:45	24	16	P. Estacionamiento llena
18:45	19:00	10	7	P. Estacionamiento llena
19:00	19:15	20	16	P. Estacionamiento llena
19:15	19:30	7	11	P. Estacionamiento llena
19:30	19:45	11	13	P. Estacionamiento se despeja
19:45	20:00	9	8	


Dany Toledo Lachapelle
 INGENIERO MECANICO ELECTRICO
 Reg. CIP: 184183



Imágen 19 parqueo de CC El Quinde



Imágen 20 parqueo de CC El Quinde

Con los datos recolectados y mencionados anteriormente, juntamente con la cantidad de espacios que se dispone del parqueo del CC El Quinde, se identificara el tiempo donde existe más demanda en periodos de 15 min. Estos parámetros son

tomados entre las 4.30 y .45 de la tarde por ambas entradas del parqueo, donde se determina que aproximadamente son 35 unidades que buscan un lugar para estacionar.

3.1.2. Propuestas para mejorar

La necesidad de nuestro CC, es mucha en horas donde la congestión de unidades vehiculares es alta, según los datos mencionados anteriormente logramos deducir que la máxima demanda está dada por un aproximado de 15 min y donde supero 35 ambientes para estacionar.

Por tal manera, con la forma de alcanzar mejoras que basen un sistema de estacionamiento automático albergando hasta 4 unidades por arreglo instalado, con la finalidad de elevar hasta un 50% más en su capacidad de unidades móviles estacionadas.

Con el sustento lograremos determinar su característica.

- Nuestro país tiene empresas dedicadas a la fabricación e instalación de estructuras.
- Tiene una construcción factible y su ensamble, como en sus maniobras.
- Relativamente económica a diferencia de otros existentes.

Con unas medidas de 4.9 metros por 62 metros, que mostraremos a continuación, donde el ambiente óptimo para parquear una unidad es de aproximadamente 3 x 5 metros.

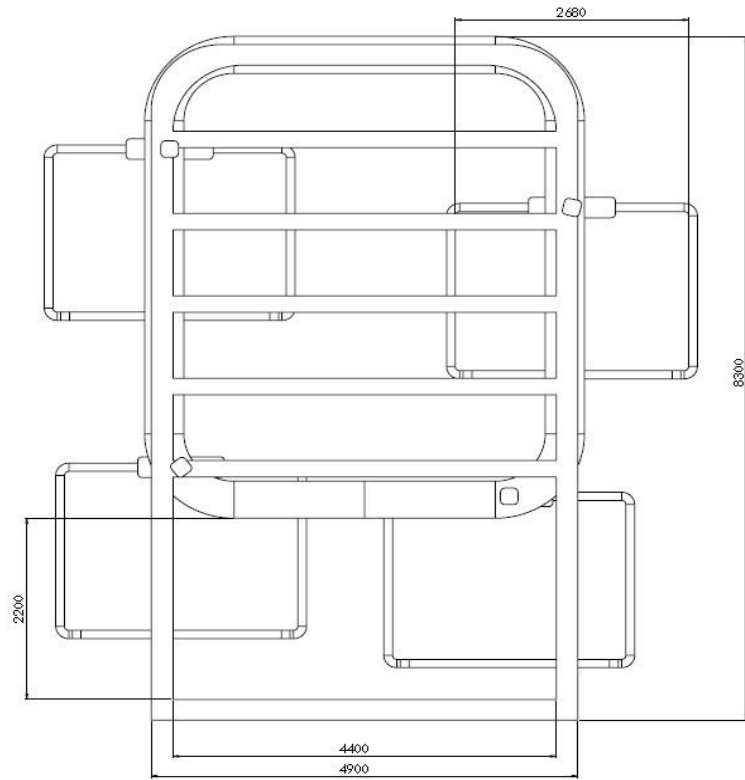


Imagen 21 propuesta de diseño propia de frente

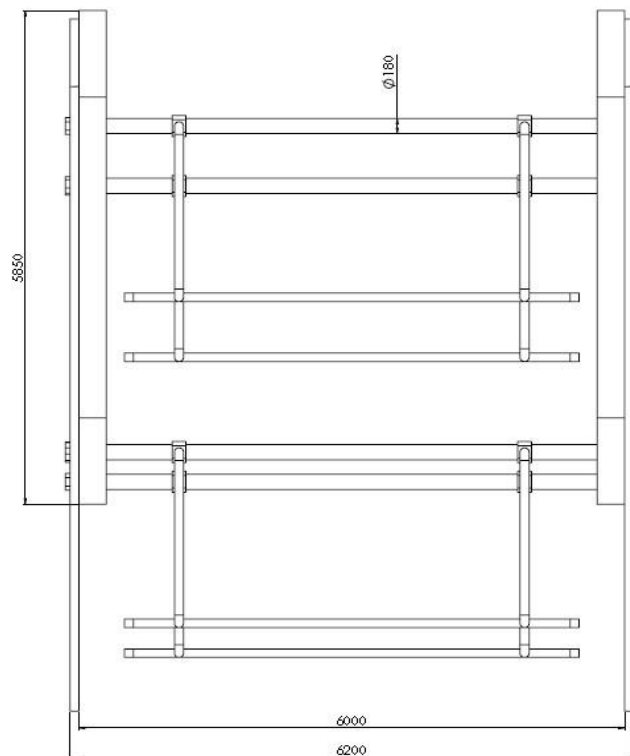


Imagen 22 propuesta de diseño propia lateral

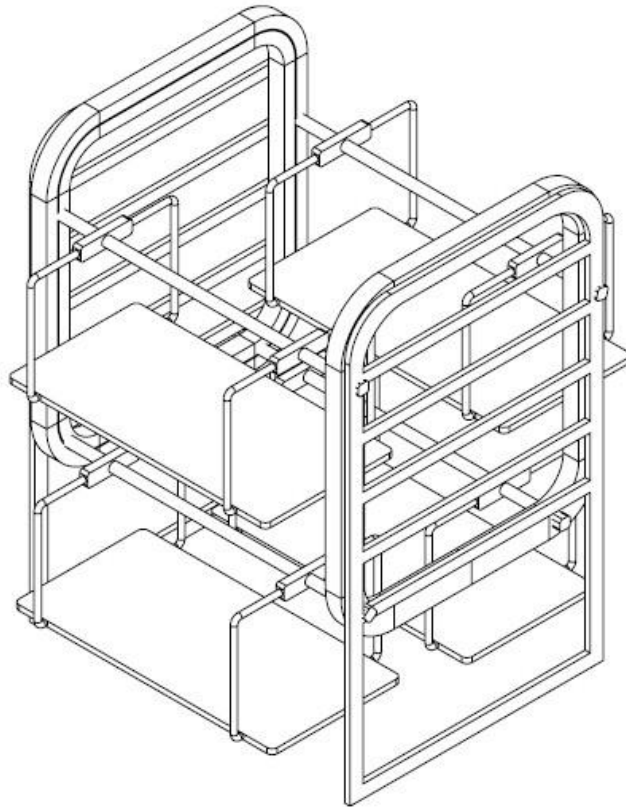


Imagen 23 propuesta de diseño propia isométrico

Plantearemos a continuación el sistema operacional.

1. Los clientes que opten por usar nuestra propuesta de estacionar debe dirigirse a nuestra estructura.
2. Colocaremos a un personal especial y capacitado para que pueda parquear nuestras unidades donde estará para apoyar ante alguna circunstancia y será el encargado de entregar los recibos de parqueo.
3. El personal será el encargado de llevar las unidades al sistema de parqueo.
4. El cliente que opte por retirarse del CC irá al estacionamiento a recoger su unidad, devolverá el recibo que anteriormente le dieron y podrá retirarse con su vehículo.
5. El personal a cargo recogerá y entregará la unidad al conductor una vez se solicite.

3.2. Describir como ingresaran las unidades y sus mecanismos

Para colocar una unidad móvil en el compartimento, se utilizarán sistemas por bandas.

Al momento de recepcionar, se contará con una serie de indicaciones que mencionaremos a continuación.

1. El conductor debe proceder al apagado de su vehículo.
2. Colocar el freno de estacionamiento activado.
3. El personal verificará si las puertas y ventanas están cerradas.
4. Retirarse del automóvil.

3.3. Calcular que tan potente será nuestro motor

Para conseguir un mantenimiento rápido escogeremos un motor de jaula de ardilla por su facilidad y economía, la velocidad en rpm tiene que ser normal para que al momento de instalar y su reemplazo sea más fácil.

Para el sistema que va a elevar las unidades será robusto y de alto torque para contrarrestar el peso de las mismas, se tiene que ceñir estrictamente a la hoja de datos de los fabricantes de motores para poder tener el par óptimo para nuestro proyecto y que funcione sin ningún problema.

Determinaremos las características del fabricante según el requerimiento que vamos a usar y detallaremos a continuación el cálculo.

Desplazar el volumen $[V_i]$:

$$V_i = \frac{1000 Q}{n}$$

Q=caudal necesario [l/min]=35

n=giro [RPM]=1740

$$V_i = \frac{1000 \times 35}{1740} = 20.11 \text{ ml/rev}$$

“Vane pumps” cuenta con su brochure de “bombas oleo hidráulicas T7B B07”

Con un $V_i = 22-5 \text{ ml/rev}$.

$$q_{vi} = \frac{22.5 \times 2500}{1000} = 56.25 \text{ l/min}$$

De las gráficas podemos elegir la que se asemeje mejor que es la p=175 bar y 24 cSt.

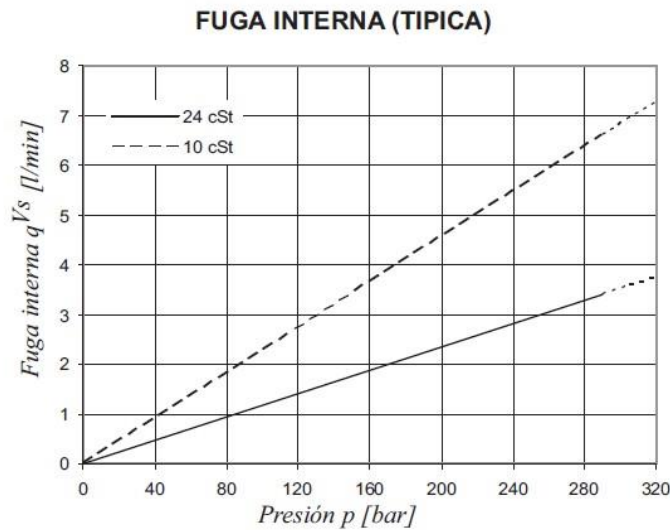


Imagen 24 curva de presión

Obtuvimos unas fugas internas de $q_{vS} = 2 \text{ l/min}$

$$q_{ve} = 56.25 - 2 = 54.25 \text{ l/min}$$

$$P = \frac{54.25 \times 175}{600} = 15.82 \text{ Kw} \cong 22\text{HP}$$

De esta manera, los parámetros utilizados los compararemos con lo siguiente.

Bocas de presión	Serie	Desplazamiento volumétrico V_i	Caudal q_{Ve} [l/min] & n = 1500 RPM			Potencia absorbida P [kW] & n = 1500 RPM		
			p = 0 bar	p = 140 bar	p = 320 bar	p = 7 bar	p = 140 bar	p = 320 bar
T7B T7BS	B02	5,8 ml/rev	8,7	7,0	4,8	0,5	2,7	5,7
	B03	9,8 ml/rev	14,7	13,0	10,8	0,6	4,1	8,9
	B04	12,8 ml/rev	19,2	17,5	15,3	0,6	5,2	11,3
	B05	15,9 ml/rev	23,9	22,1	20,0	0,7	6,3	13,8
	B06	19,6 ml/rev	29,4	27,7	25,5	0,7	7,6	16,8
	B07	22,5 ml/rev	33,8	32,0	29,9	0,8	8,6	19,1
	B08	24,8 ml/rev	37,2	35,5	33,3	0,8	9,4	20,9
	B09	27,9 ml/rev	41,9	40,1	38,0	0,9	10,5	23,4
	B10	31,5 ml/rev	47,3	45,5	43,4	1,0	11,7	26,3
	B11	35,0 ml/rev	52,5	50,8	48,8 ¹⁾	1,0	12,9	27,3 ¹⁾
	B12	40,5 ml/rev	60,8	59,0	57,1 ¹⁾	1,1	14,9	31,4 ¹⁾
	B14	44,2 ml/rev	66,3	64,6	62,6 ¹⁾	1,2	16,2	34,2 ¹⁾
	B15	49,4 ml/rev	74,1	72,4	70,7 ²⁾	1,3	18,0	35,6 ²⁾

Imagen 25 tabla de seleccionamiento de motor

Con la eficacia $T = \eta$ del motor tiene un 85% que es eficientemente por eso obtendremos.

$$Pot_u = \frac{22 \text{ HP}}{0.85} = 25.88 \text{ HP}$$

Con un factor de seguridad de 1.25 obtendremos una pot. Con la siguiente formula.

$$Pot_u = 1.25 \times 25.88 \text{ HP} = 32.35 \text{ HP} \cong 33 \text{ HP}$$

Análisis estructural del sistema de parqueo automotor diseñado.

3.3.1. Arreglo propuesto.

3.4.1.1 Caracterización de necesidades de choferes.

Los choferes cargan un estrés muy alto al conducir en las calles y avenidas de nuestra Cajamarca puesto el caos vehicular es alto y más aún las riñas al poder encontrar un lugar para estacionar.

3.4.1.2 Definir la problemática.

Definimos la problemática, para el diseño principal es el ambiente a estacionar en horas pico.

3.4.1.3 Diseñar y conceptualizar.

Según entrevistas los usuarios nos comentaban que desean un proyecto que se acomode a las siguientes necesidades:

- El horario de mayor congestión debemos analizar.
- Debemos optimizar el tiempo de parqueo.
- Disminuir el estrés de los conductores al solucionarles un sistema rápido de parqueo.

3.4.1.4 Evaluar la alternativa de diseño.

Con datos mencionados, comentarios de personas donde es de mucha ayuda y mejorando la eficacia de nuestra propuesta, mostraremos a continuación el modelo del sistema de aparcamiento automotriz.

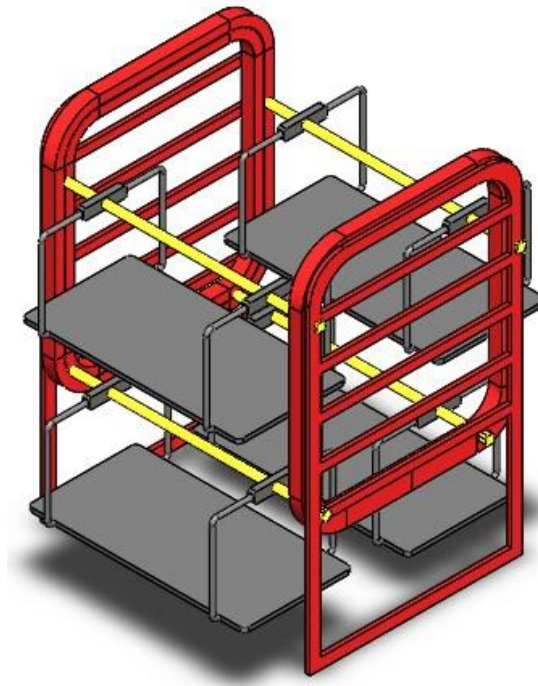


Imagen 26 diseño del sistema automático

Para poder analizar por elementos finitos utilizaremos el software de diseño solidWorks Simulation que es un programa potente y fácil de usar donde nos detallará los esfuerzos, deformaciones que estará sometido nuestro proyecto a continuación se muestra una tabla del material que escogimos que es el acero aleado con un límite de elasticidad de 620 MPa.

Propiedades Tablas y curvas Apariencia Rayado Personalizado Datos de apl

Propiedades de material
No se pueden editar los materiales en la biblioteca predeterminada. Para editar un material, cópielo primero a una biblioteca personalizada.

Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal

Unidades: SI - N/m² (Pa)

Categoría: Acero

Nombre: Acero aleado

Criterio de fallos predeterminado: Tensión de von Mises máx.

Descripción:

Origen:

Sostenibilidad: Definido

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	2.1e+11	N/m ²
Coefficiente de Poisson	0.28	N/D
Módulo cortante	7.9e+10	N/m ²
Densidad de masa	7700	kg/m ³
Límite de tracción	723825600	N/m ²
Límite de compresión		N/m ²
Límite elástico	620422000	N/m ²
Coefficiente de expansión térmica	1.3e-05	/K
Conductividad térmica	50	W/(m-K)

Imagen 27 acero aleado propiedades SolidWorks

3.4.1.5 Análisis de Esfuerzos.

Determinamos nuestros puntos fijos (que se muestra flechas de color verde) y luego aplicamos una fuerza (de color violeta) en dirección a la gravedad para poder simular.

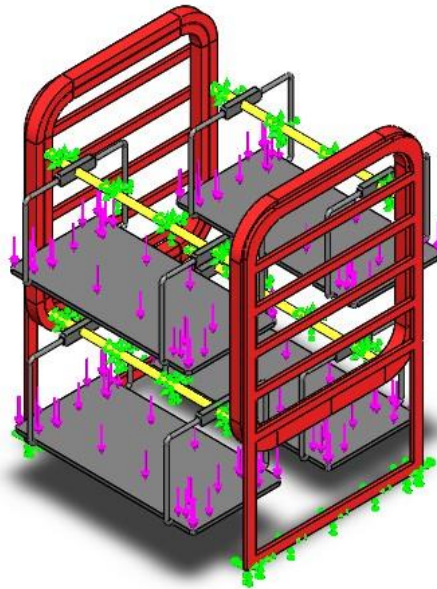


Imagen 28 puntos fijos y fuerza que estará sometida la estructura

Una vez determinamos la fuerza que estará sometida y los puntos fijos, el Solidworks necesita analizar en pequeñas partes toda nuestra propuesta que se le denomina “Malla”

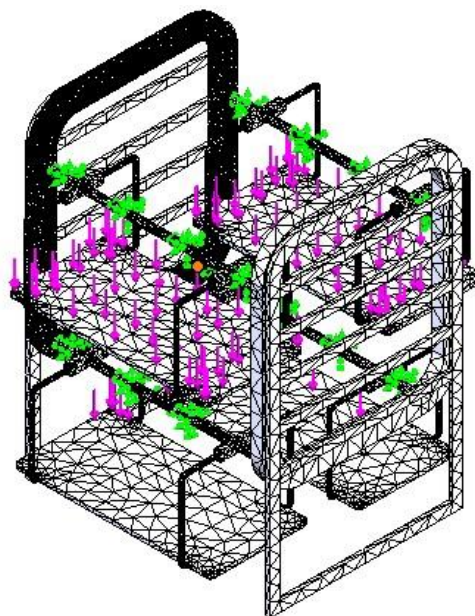


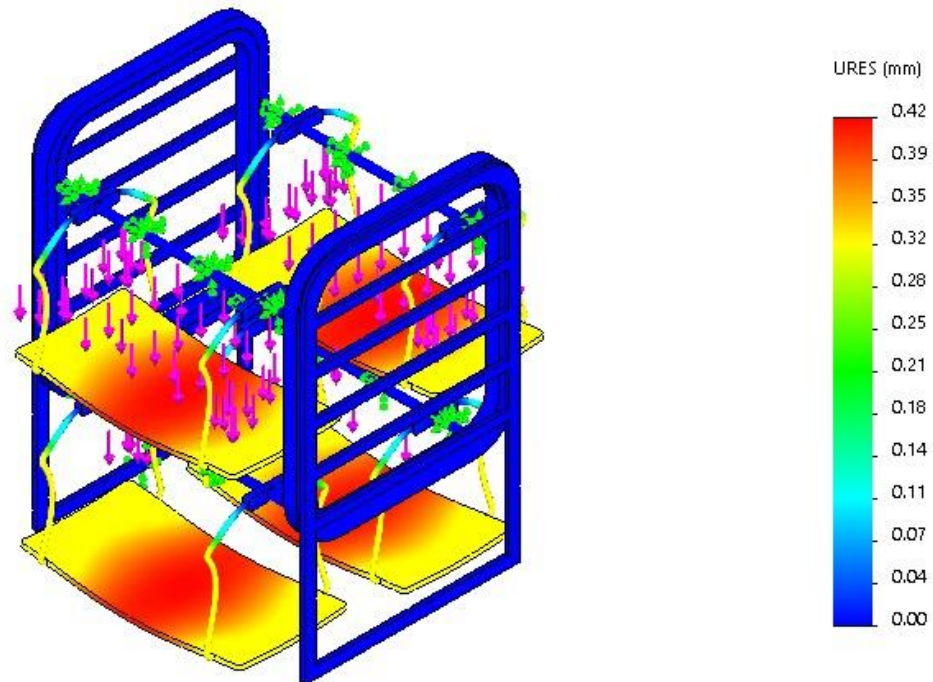
Imagen 29 nuestra propuesta en malla

La tensión de “VON MISES” que es de 13 Mpa.

Imágen 30 limite elástico

Desplazamiento:

Encontramos un max. De 0.42 mm en la zona de carga.



Imágen 31 desplazamiento max de 0.42 mm

Factor de seguridad

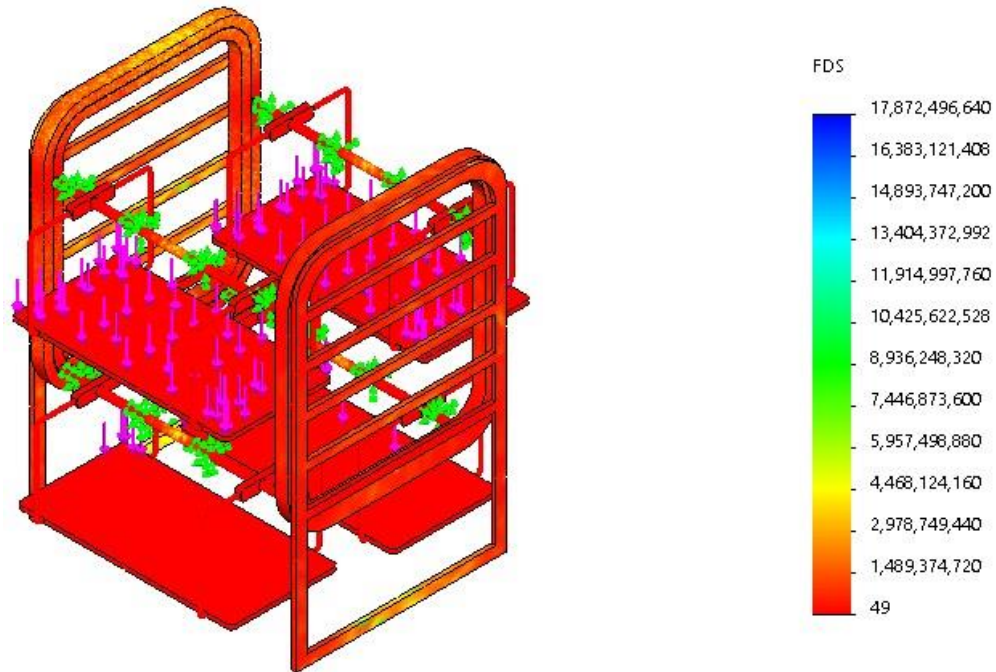


Imagen 32 factor de seguridad min y max.

3.4. Análisis técnico-económico y financiero del proyecto

3.4.1. Análisis técnico-económico

3.5.1.1 Implantación de nuestra investigación.

Nuestra ciudad tiene un amplio sistema de transito automotriz, por ello nuestro proyecto se basó en esta ciudad para su desarrollo.

3.5.1.2 Recurso a trabajar.

Para desarrollar nuestro proyecto necesitaremos.

- Cuatro personas que van a soldar.
- Material a utilizar es un “acero supra 709” para construir este equipo, tiene mucha resitencia mecánica.
- Alta dureza entre 260 y 315/Brinell
- Aleación de carbono/0.42
- Cromo en 1.1 y molibdeno/0.2.

Propiedades mecánicas	
Punto de cedencia Rp 0.2	Min 685N/mm2
Elongación, A5	Min 12%
Reducción de área, Z	Min 50%
Resistencia de impacto	Min 25 J
Duresa	260-315 Brinell

Nuestra investigación contemplará todas las características recomendadas.

3.5.1.3 Presupuestos en su construcción.

Costos de equipos principales					
Item	Cant.	UME	Descripción	PU (S/.)	PT (S/.)
1	1	Und	Motor 33HP	S/. 3500.00	S/. 3500.00
2	4	Und	Eje de movimiento	S/. 1000.00	S/. 4000.00
3	1	Glb	Pernería	S/. 250.00	S/. 250.00
4	1	Glb	Elementos estructurales	S/. 2500.00	S/. 2500.00
				Total	S/. 10,250.00

3.5.1.4 Análisis de retornos de la inversión

Con una inversión de S/. 10 250 en construcción de la investigación y un ingreso de S/.2.50 por hora y con una capacidad de 1020 vehículos que ingresan por las 16 horas tendríamos una ganancia de S/: 40 800 aprox.

	Costo de fabricar el destorqueador	Rentabilidad mensual por tipo de trabajo	ROI
Nov-18	S/10,250.00	S/40,800.00	
Dic-18	S/10,250.00	S/40,800.00	
Ene-19	S/10,250.00	S/40,800.00	
Feb-19	S/10,250.00	S/40,800.00	
Mar-19	S/10,250.00		
Abr-19	S/10,250.00		
May-19	S/10,250.00		
Jun-19	S/10,250.00		
Jul-19	S/10,250.00		
Ago-19	S/10,250.00		
sep-19	S/10,250.00		
Oct-19	S/10,250.00		
Anual	S/123,000.00	S/163,200.00	1.33

El 1.33 nos determina que aproximadamente en el 4 mes hemos recuperado nuestra inversión.

IV. DISCUSIONES

En este proyecto de investigación está el contenido del desarrollo del diseño de un sistema de parqueo automotor automático en dos niveles para resolver el problema de estacionamiento en el cc El Quinde de la ciudad de Cajamarca, este centro comercial fue proyectado para ampliar sus instalaciones y por ende también se debería aumentar el número de estacionamientos o implementar sistemas para albergar más vehículos, actualmente el centro comercial no cuenta con este sistema de parqueo automotor por lo que genera un gran congestionamiento de vehículos en horas de mayor demanda.

La investigación se hizo en base a la problemática que se vive en el día a día por lo que se hizo la propuesta de implementar este sistema de parqueo automotor automático aumentando de esta manera el 50% de su capacidad para albergar los vehículos.

El proyecto empieza determinando las dimensiones del sistema basadas en modelos ya establecidos en el mercado teniendo en cuenta las normativas internacionales y nacionales, este sistema debe funcionar de acuerdo a las características de diseño. En acorde con Sánchez, haciendo uso de nuevas tecnologías como la tecnología (LOT) se puede conseguir un sistema autónomo con el motivo de solucionar el problema de estacionamiento.

V. CONCLUSIONES

1. Logramos concluir que durante 15 minutos se da el pico querer estacionar, y son unas 35 unidades, gracias a nuestra investigación se logrará aumentar la capacidad en un 50%.
2. El acero que utilizaremos es de alta resistencia con una elasticidad de 620 MPa y una dureza de 260 a 315 brinell, determinamos sus esfuerzos y deformaciones.
3. Con una inversion de S/. 10 250 para esta investigación.
4. Tuvimos un ROI de 1.33 que aproximadamente recuperaremos nuestra inversion en el 3 mes.

VI. RECOMENDACIONES

- Para la implementación de nuestro proyecto se reducirá notablemente el tiempo que esperan para poder aparcar.
- Recomendamos ejecutar este proyecto por ser muy llamativo en su costo beneficio y puede mejorar la calidad y confort al estacionar sus unidades.
- Se recomienda seguir todos los protocolos de seguridad con el fin de evitar pérdidas y o accidentes.
- Los materiales y componentes que se adquieran sean de buena calidad y en lugares confiables.
- Seguir los planos y acotaciones necesarias puesto que al variarlas están alterando el diseño y su análisis.

VII. REFERENCIAS

- Aficionados a la mecánica. 2014. Aficionados a la mecánica. [En línea] 2014.
<http://www.aficionadosalamecanica.com/refrigeracion-motor.htm>.
- Area Tecnológica. 2017. Area Tecnológica. [En línea] 2017.
<http://www.areatecnologia.com/TUTORIALES/MOTOR%20DE%20COMBUSTION.htm>.
- BUDYNAS, Richard. 2008. Diseño en Ingeniería mecánica de Shigley. USA : McGraw Hill, 2008.
- CALLE, Claudia. 2014. core.ac.uk. [En línea] 2014.
<https://core.ac.uk/download/pdf/54226585.pdf>.
- . 2014. tesis.pucp.edu.pe. [En línea] 2014.
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5837>.
- CALOT, Enrique. 2017. www.linti.unlp.edu.ar. [En línea] 2017.
https://www.linti.unlp.edu.ar/uploads/docs/estacionamiento_inteligente_con_iot.pdf.
- Construccion, American Institute of Steel. 2011. AISC Steel Construction Manual 14th edition.
s.l. : IHS, 2011.
- CRISÓLOGO, Isabel. 2008. tesis.pucp.edu.pe. [En línea] 2008.
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/263/CRISOLOGO_BOHORQUEZ_ISABEL_DISE%C3%91O_SISTEMA_ELECTR%C3%93NICO_AVISO_AUTOM%C3%81TICO.pdf?sequence=1.
- Definicion ABC. 2017. Definicion ABC. Definicion ABC. [En línea] 2017. [Citado el: 03 de Junio de 2018.] <https://www.definicionabc.com/general/estacionamiento.php>.
- DEFINICIONES. 2010. DEFINICIONES-DE.COM. [En línea] 2010. <http://www.definiciones-de.com/Definicion/de/montaje.php>.
- Ingenieria de Tránsito. 2015. Centro de Computación Universidad de Chile. Centro de Computación Universidad de Chile. [En línea] 2015. [Citado el: 05 de Junio de 2018.] http://www.cec.uchile.cl/~ci53g/clase28_gestion_estacionamiento.PDF.
- ISO 9000:2015. 2015. ISO. [En línea] 2015. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>.
- MARCHESE, Ricardo A. 2009. Universidad de Tucuman. [En línea] 2009.
<http://www.faz.unt.edu.ar/images/stories/pdfs/pva/0938.pdf>.
- MINTRA PERU. 2014. transparencia.mtc.gob.pe. [En línea] 2014.
http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3580.pdf.
- MINVU CHILE. 2009. minvu.cl. [En línea] 2009.
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwib4rz7sJrbAhWGuIMKHcrFBOoQFghTMAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.minvu.cl%2Ffinchs%2Fdownload.aspx%3Fglb_cod_nodo%3D20070404110715%26hdd_nom_archivo%3DREDEVU.pdf&usg=AOvVaw0xh_.
- MOCTEZUMA, Raúl. 2014. vinculacion.dgire.unam.mx. [En línea] 2014.
<http://vinculacion.dgire.unam.mx/Congreso-Trabajos-pagina/PDF/Congreso%20Estudiantil%202014/Proyectos%202014->

%20%C3%81rea/2.%20Ciencias%20Fisicomatem%C3%A1ticas/mecatronica/5.1%20CIN2014A20036-%20Mecatr%C3%B3nica.pdf.

Partesdel. 2018. Partesdel.com. [En línea] 2018.
https://www.partesdel.com/motor_de_carro.html.

Partesdel.com, Revista Educativa. 2017. Partesdel.com. [En línea] Octubre de 2017.
https://www.partesdel.com/motor_de_carro.html.

PINZON, John. 2016. tangara.uis.edu.co. [En línea] 2016.
<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2016/161278.pdf>.

PLUS PARK. 2018. plus-park.com.ar. [En línea] 2018. <http://www.plus-park.com.ar/productos-plus-park/sistemas-de-estacionamiento-inteligentes/pxd-sistema-de-traslacion-vertical-y-horizontal-simultanea.html>.

ROBOTIC PARKING SYSTEMS INC. 2015. www.roboticparking.com. [En línea] 2015.
http://www.roboticparking.com/downloads/brochures/robotic_parking_brochure_spanish.pdf.

ROSALES, Leandro. 2016. dspace.ups.edu.ec. [En línea] 2016.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13461/1/UPS-GT001798.pdf>.

SANCHEZ, Sebastian. 2017. red.uao.edu.co. [En línea] 2017.
<https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/9623/1/T07293.pdf>.

SANCHEZ, Sebastián. 2017. red.uao.edu.co. [En línea] 2017.
<https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/9623/1/T07293.pdf>.

Universidad Cesar Vallejos. 2014. Estrategias de Marketing Impulsadas por el cliente. Lima : s.n., 2014.

VARGAS, Renato. 2015. repo.uta.edu.ec. [En línea] 2015.
http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10384/1/Tesis_t987ec.pdf.

VASQUEZ, David. 2011. dspace.ups.edu.ec. [En línea] 2011.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4823/6/UPS-KT00291.pdf>.

VERTICAL ELEVADORES. 2018. verticalelevadores.com.uy. [En línea] 2018.
<http://www.verticalelevadores.com.uy/estacionamientos-inteligentes/>.

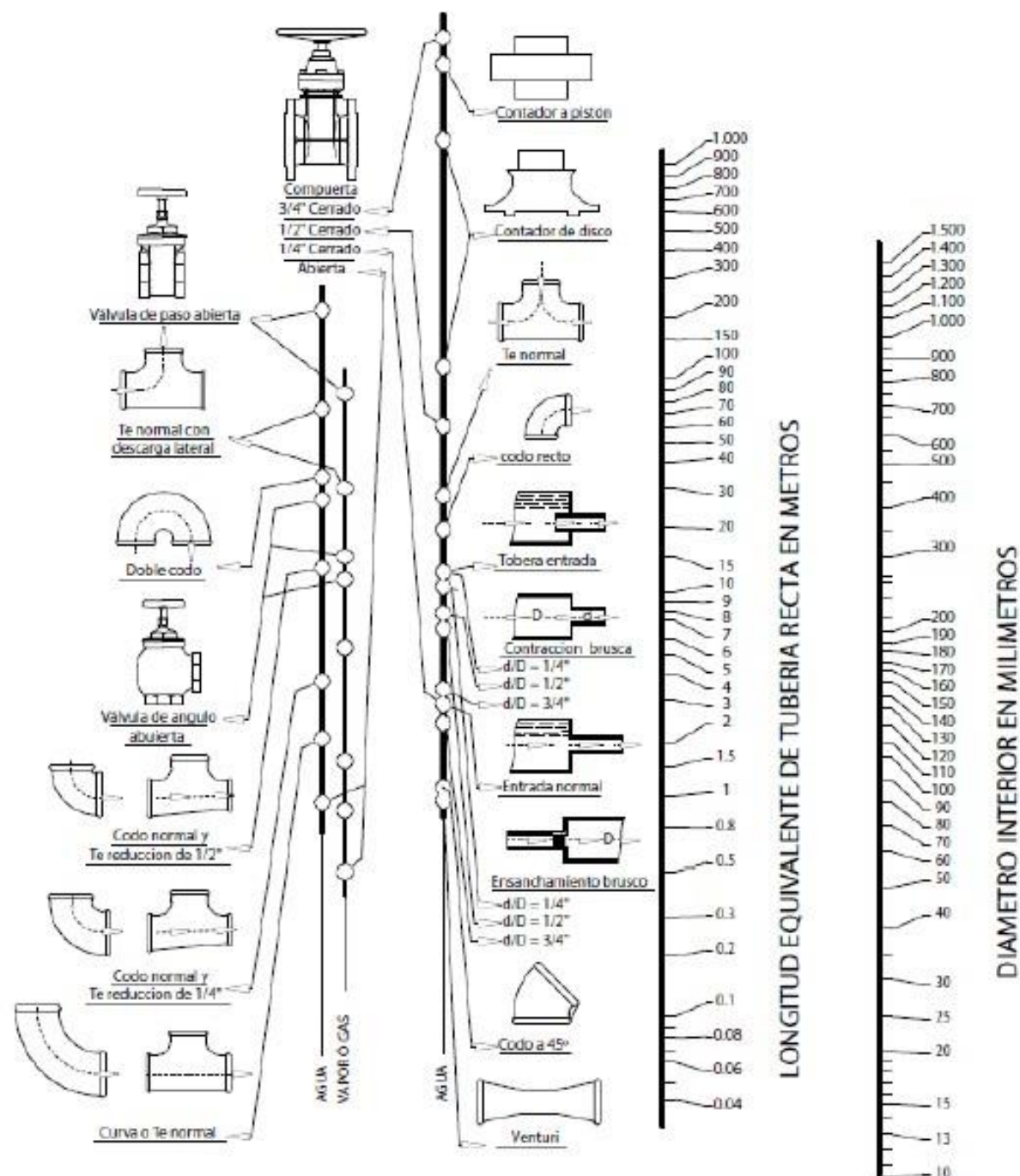
WIKIPEDIA. 2018. wikipedia.org. [En línea] 2018.
<https://es.wikipedia.org/wiki/Estacionamiento>.

ANEXOS

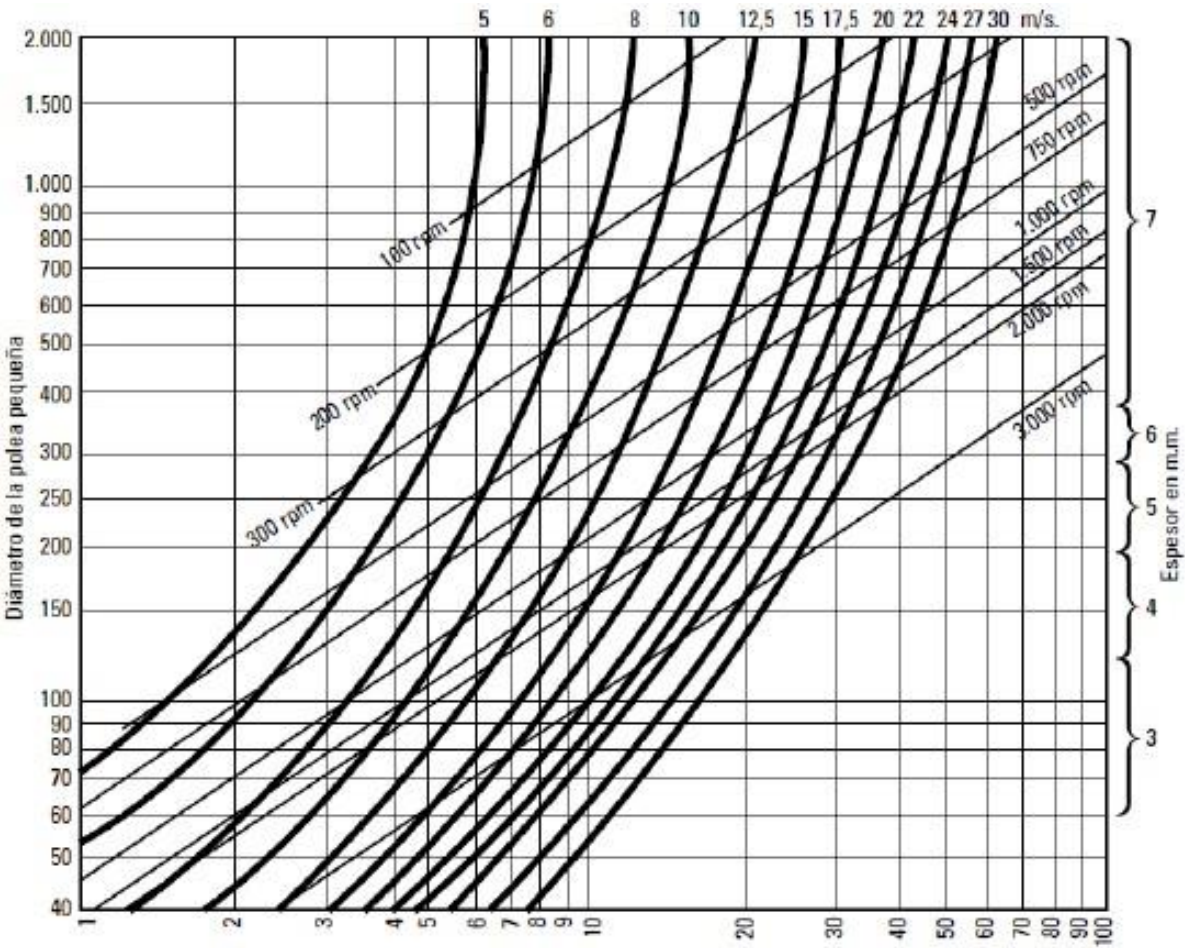
Anexo N° 01:Tabla de Carga

1	Servicio: DIESEL DE CARGA		No en Operación: 1			No. de Motores:						
2	Tipo de Bomba: Centrifugal		No de Répuesto: 1			No. de Turbinas:						
3	CONDICIONES DE OPERACIÓN PARA CADA BOMBA											
4	Líquido:	DIESEL AMARGO			Flujo @ PT:	m³/hr	Min	100.98	Norm	168.30	Diseño	195.13
5	Temperatura:	°C	Norm	107.0	Max	107.0	Presión de Descarga:	kg/cm²g	85.02			
6	Densidad:	kg/m³	@PT	821.0	@STD		Presión de Succión:	kg/cm²g	Max	4.9	Diseño	3.2
7	Presión de Vapor:	kg/cm²a	2.50				Presión Diferencial:	kg/cm²	81.86			
8	Viscosidad:	cP	1.04				Cabeza Diferencial:	m	997.03			
9	Corrosión/Erosión Por:						NPSH Disponible:	m	19.78	Pot. Hidráulica	kW	412.8
10	CASO:		CASO 1	CASO 2	CASO 3	CONDICIONES DEL VAPOR EN TURBINA						
11	DESTINO:					Vapor a la entrada:	kg/cm²g					
12	Presión Estática en el Destino:	kg/cm²g	78.79	76.45	75.44	Temperatura:	°C					
13	+ Cabeza Velocidad:	kg/cm²	0.01	0.01	0.00	Vapor a la salida:	kg/cm²g					
14	+ Cabeza Estática:	kg/cm²	-0.03	-0.03	-0.03	MATERIALES						
15	+ Pérdidas por fricción:	kg/cm²	0.27	0.22	0.08	Carcasa:						
16	+ FE-1001	kg/cm²	0.25	0.21	0.07	Internos:						
17	+ FE-1005	kg/cm²	0.25	0.21	0.07	NOTAS						
18	+ FE-1006	kg/cm²	0.25	0.21	0.07							
19		kg/cm²				1. Cálculo del Shutoff						
20		kg/cm²				Presión normal de succión= 3.2 kg/cm²g						
21		kg/cm²				Presión máxima de succión= 4.9 kg/cm²g						
22		kg/cm²				ΔP normal= 81.8 kg/cm²						
23		kg/cm²				1A.						
24		kg/cm²				81.8 kg/cm² x 1.25 + 3.2 kg/cm²g = 105.5 kg/cm²g						
25	+ Válvula de Control	kg/cm²	7.23	11.31	23.74	1B.						
26	Presión Dinámica de Descarga:	kg/cm²g	85.02	88.59	88.46	81.8 kg/cm² + 4.9 kg/cm² = 86.7 kg/cm²g						
27	SUCCION EN EL ORIGEN					Presión de Shutoff = 105.5 kg/cm²g						
28	Presión Estática en el Origen:	kg/cm²g	2.50	2.50	2.50	2. Cálculo de la presión máxima de succión						
29	+ Cabeza Velocidad:	kg/cm²	0.00	0.00	0.00	Presión máxima= 4.9 kg/cm²g						
30	+ Cabeza Estática:	kg/cm²	0.75	0.75	0.75	+ Máxima cabeza estática (11.5 m) = 0.9 kg/cm²						
31	- Pérdida por fricción:	kg/cm²	0.02	0.02	0.01	Presión máxima de succión= 4.9 kg/cm²g						
32	+ Strainer	kg/cm²	0.07	0.06	0.02							
33		kg/cm²										
34		kg/cm²										
35		kg/cm²										
36	Presión Dinámica de Succión:	kg/cm²g	3.17	3.18	3.23							
37	NPSH DISPONIBLE:											
38	Presión Dinámica del Origen:	kg/cm²a	3.54	3.54	3.53							
39	- Presión de Vapor:	kg/cm²a	2.50	2.50	2.50							
40	- Pérdida por fricción:	kg/cm²	0.02	0.02	0.01							
41	- Pérdida Total por Accesorios:	kg/cm²	0.07	0.06	0.02							
42	Sub Total:	kg/cm²a	0.94	0.96	1.01							
43	Sub Total:	m	11.50	11.69	12.26							
44	+ Cabeza Estática:	m	9.20	9.20	9.20							
45	NPSH Calculado:	m	20.70	20.89	21.46							
46	- Margen de Seguridad:	m	0.91	0.91	0.91							
47	NPSH Disponible:	m	19.78	19.97	20.54							
48	ESQUEMA DE LA BOMBA											
49												

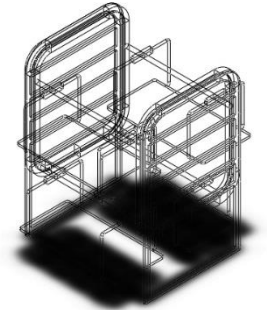
Anexo N°02: Longitud equivalente de tubería



Anexo N°03: Diagrama de Moody



Anexo N°04: Informe de Análisis de Elementos Finitos



Descripción

No hay datos

Simulación de Estructura

Fecha: sábado, 03 de noviembre de 2018

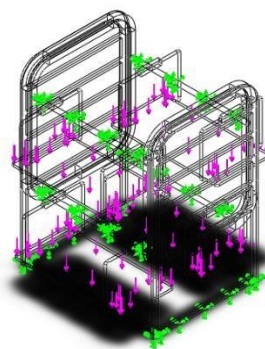
Diseñador: Enrique Huamán

Nombre de estudio: Análisis estático 1

Tipo de análisis: Análisis estático

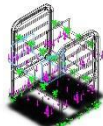
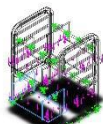

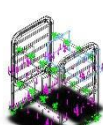
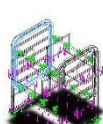
Tabla de contenidos

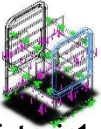
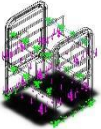
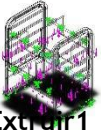
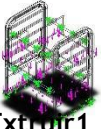
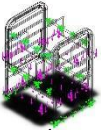
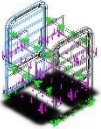
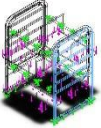
Descripción	1
Suposiciones	2
Información de modelo	2
Propiedades de estudio	5
Unidades	5
Propiedades de material	6
Cargas y sujeciones	7
Definiciones de conector	7
Información de contacto	8
Información de malla	9
Detalles del sensor	10
Fuerzas resultantes	11
Vigas	11
Resultados del estudio	12
Conclusión	15



Nombre del modelo: Assem2
Configuración actual: Default

Sólidos

Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
Fillet2 	Sólido	Masa:10851.6 kg Volumen:1.4093 m ³ Densidad:7700 kg/m ³ Peso:106346 N	C:\\Enrique\\Diseños \\Car Design.SLDPRT Sep 15 16:46:42 2018
Fillet2 	Sólido	Masa:10851.6 kg Volumen:1.4093 m ³ Densidad:7700 kg/m ³ Peso:106346 N	C:\\Enrique\\Diseños \\Car Design.SLDPRT Sep 15 16:46:42 2018
Fillet2 	Sólido	Masa:10851.6 kg Volumen:1.4093 m ³ Densidad:7700 kg/m ³ Peso:106346 N	C:\\Enrique\\Diseños \\Car Design.SLDPRT Sep 15 16:46:42 2018
Cut-Sweep1 	Sólido	Masa:10851.6 kg Volumen:1.4093 m ³ Densidad:7700 kg/m ³ Peso:106346 N	C:\\Enrique\\Diseños \\Car Design.SLDPRT Sep 15 16:46:42 2018
	Sólido	Masa:19075.4 kg Volumen:2.47733 m ³ Densidad:7700 kg/m ³ Peso:186939 N	C:\\Enrique\\Diseños \\Car Design.SLDPRT Sep 15 16:46:42 2018
Cut-Sweep1	Sólido	Masa:19075.4 kg Volumen:2.47733 m ³ Densidad:7700 kg/m ³ Peso:186939 N	C:\\Enrique\\Diseños \\Car Design.SLDPRT Sep 15 16:46:42 2018

 Cortar-Extruir1			
 Cortar-Extruir1	Sólido	Masa:1058.08 kg Volumen:0.137413 m ³ Densidad:7700 kg/m ³ Peso:10369.2 N	C:\\Enrique\\Diseños \\Car Design.SLDPRT Sep 15 16:46:42 2018
 Cortar-Extruir1	Sólido	Masa:1058.08 kg Volumen:0.137413 m ³ Densidad:7700 kg/m ³ Peso:10369.2 N	C:\\Enrique\\Diseños \\Car Design.SLDPRT Sep 15 16:46:42 2018
 Cortar-Extruir1	Sólido	Masa:1058.08 kg Volumen:0.137413 m ³ Densidad:7700 kg/m ³ Peso:10369.2 N	C:\\Enrique\\Diseños \\Car Design.SLDPRT Sep 15 16:46:42 2018
 LPattern1	Sólido	Masa:1058.08 kg Volumen:0.137413 m ³ Densidad:7700 kg/m ³ Peso:10369.2 N	C:\\Enrique\\Diseños \\Car Design.SLDPRT Sep 15 16:46:42 2018
 LPattern1	Sólido	Masa:8239 kg Volumen:1.07 m ³ Densidad:7700 kg/m ³ Peso:80742.2 N	C:\\Enrique\\Diseños \\Car Design.SLDPRT Sep 15 16:46:42 2018
 LPattern1	Sólido	Masa:8239 kg Volumen:1.07 m ³ Densidad:7700 kg/m ³ Peso:80742.2 N	C:\\Enrique\\Diseños \\Car Design.SLDPRT Sep 15 16:46:42 2018

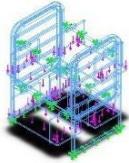
Propiedades de estudio

Nombre de estudio	Análisis estático 1
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla sólida
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	FFEPlus
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar
Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar
Carpeta de resultados	Documento de SOLIDWORKS (C:\\Enrique\\Diseños\\Car Design.SLDPRT)

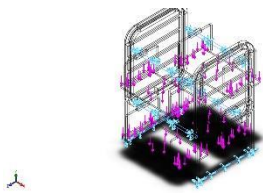
Unidades

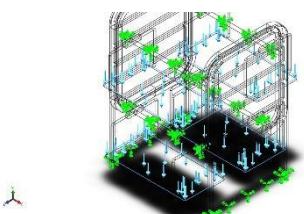
Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p> Nombre: Acero aleado Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Tensión de von Mises máx. Límite elástico: 6.20422e+08 N/m² Límite de tracción: 7.23826e+08 N/m² Módulo elástico: 2.1e+11 N/m² Coefficiente de Poisson: 0.28 Densidad: 7700 kg/m³ Módulo cortante: 7.9e+10 N/m² Coefficiente de dilatación térmica: 1.3e-05 /Kelvin </p>	<p> Sólido 1(Fillet2)(Car Stand-24), Sólido 1(Fillet2)(Car Stand-25), Sólido 1(Fillet2)(Car Stand-26), Sólido 1(Fillet2)(Car Stand-27), Sólido 1(Cut-Sweep1)(Driver-1), Sólido 1(Cut-Sweep1)(Driver-2), Sólido 1(Cortar-Extruir1)(Shaft-1), Sólido 1(Cortar-Extruir1)(Shaft-19), Sólido 1(Cortar-Extruir1)(Shaft-20), Sólido 1(Cortar-Extruir1)(Shaft-21), Sólido 1(LPattern1)(Support-1), Sólido 1(LPattern1)(Support-2) </p>
Datos de curva:N/A		

Cargas y sujeciones

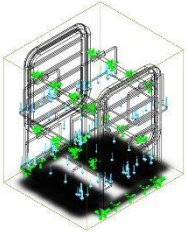

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción			
Fijo-1		Entidades: 6 cara(s) Tipo: Geometría fija			
Fuerzas resultantes					
Componentes	X	Y	Z	Resultante	
Fuerza de reacción(N)	4.08516	35288.7	-0.211978	35288.7	
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0	

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga			
Fuerza-1		Entidades: 4 cara(s) Tipo: Aplicar fuerza normal Valor: 900 kgf			

Definiciones de conector

No hay datos

Información de contacto

Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
		Tipo: Unión rígida
		Componentes: 1 componente(s)
		Opciones: Mallado compatible
Contacto global		


Información de malla

Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado:	Malla basada en curvatura
Puntos jacobianos	4 Puntos
Tamaño máximo de elemento	430.94 mm
Tamaño mínimo del elemento	86.188 mm
Trazado de calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Regenerar la malla de piezas fallidas con malla incompatible	Desactivar

Información de malla - Detalles

Número total de nodos	256022
Número total de elementos	158273
Cociente máximo de aspecto	22.151
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	92.9
% de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10	0.142
% de elementos distorsionados (Jacobiana)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:23
Nombre de computadora:	ENRIQUE-PC

Información sobre el control de malla:

Nombre del control de malla	Imagen del control de malla	Detalles del control de malla
Control-1		Entidades: 1 componente(s) Unidades: mm Tamaño: 60 Coeficiente: 1.5

Detalles del sensor

No hay datos

Fuerzas resultantes

Fuerzas de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	4.08516	35288.7	-0.211978	35288.7

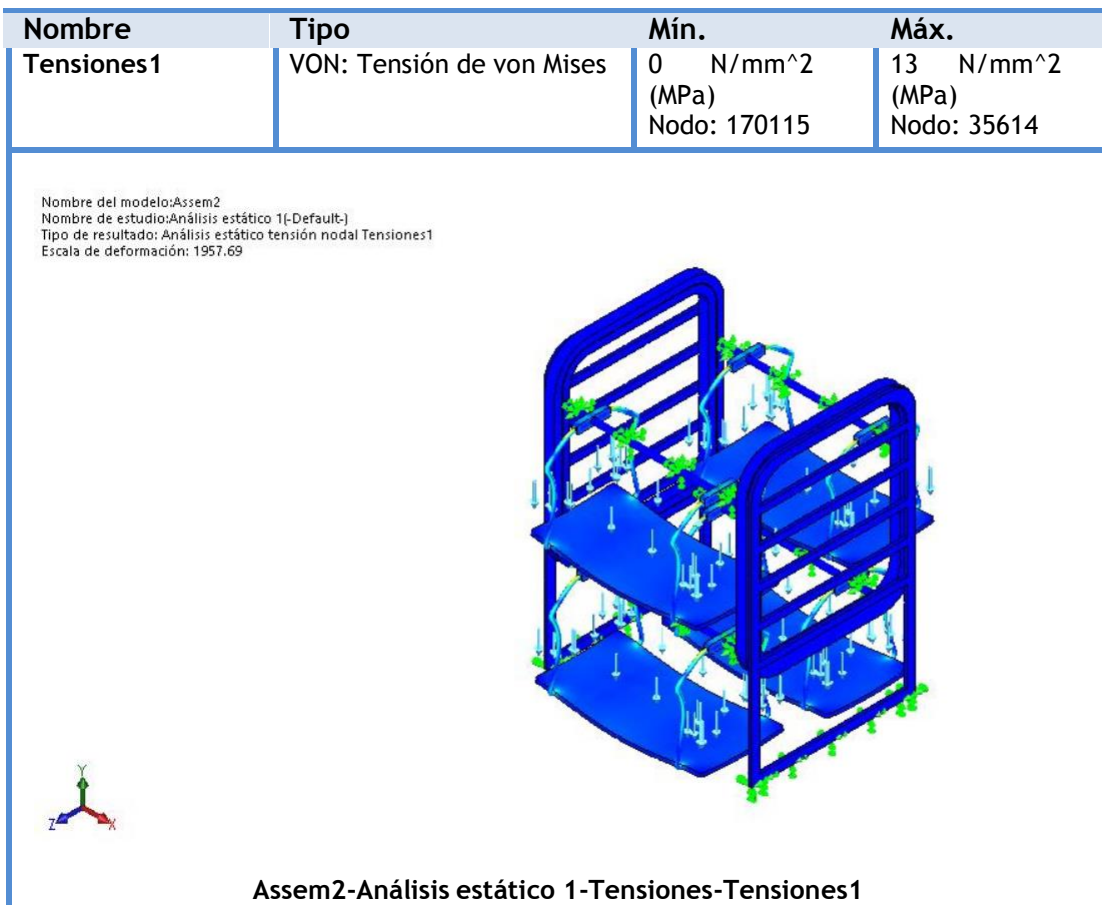
Momentos de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	0

Vigas

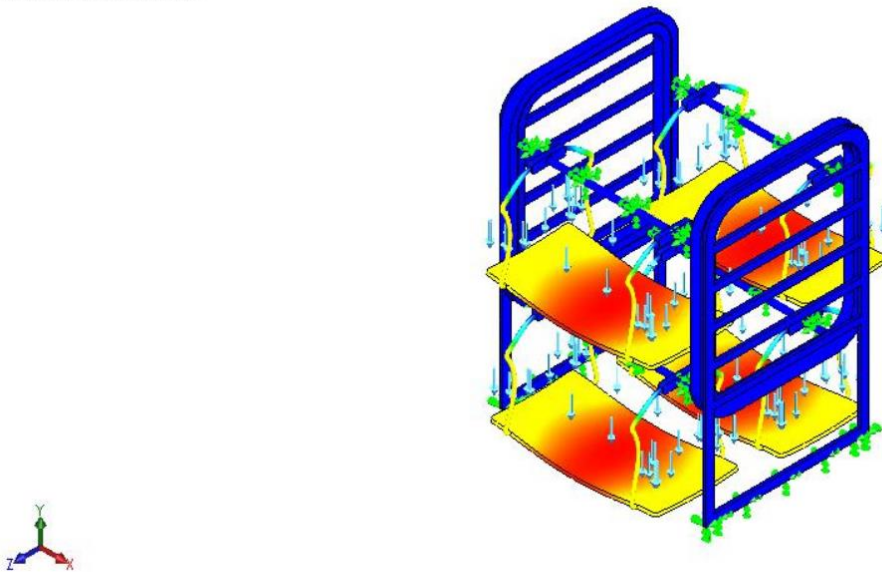
No hay datos

Resultados del estudio



Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0.00 mm Nodo: 43963	0.42 mm Nodo: 41179

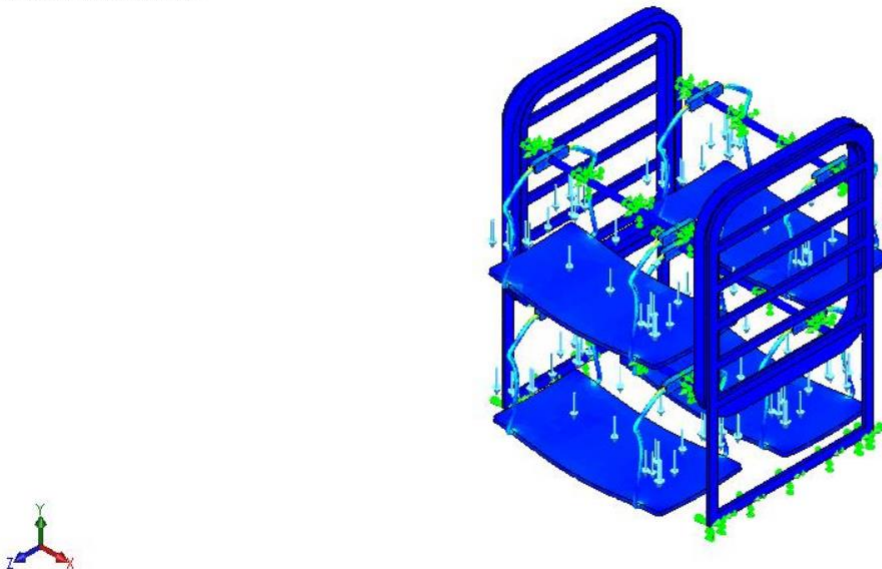
Nombre del modelo: Assem2
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Default-)
 Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1
 Escala de deformación: 1957.69



Assem2-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Deformaciones unitarias1	ESTRN: Deformación unitaria equivalente	6.908e-14 Elemento: 36770	4.319e-05 Elemento: 6145

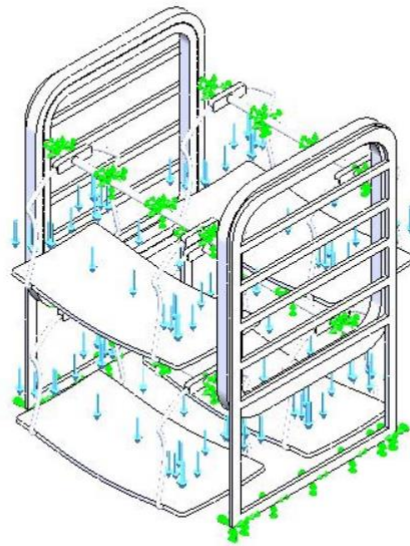
Nombre del modelo: Assem2
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Default-)
 Tipo de resultado: Deformación unitaria estática Deformaciones unitarias1
 Escala de deformación: 1957.69



Assem2-Análisis estático 1-Deformaciones unitarias-Deformaciones unitarias1

Nombre	Tipo
Desplazamientos1{1}	Deformada

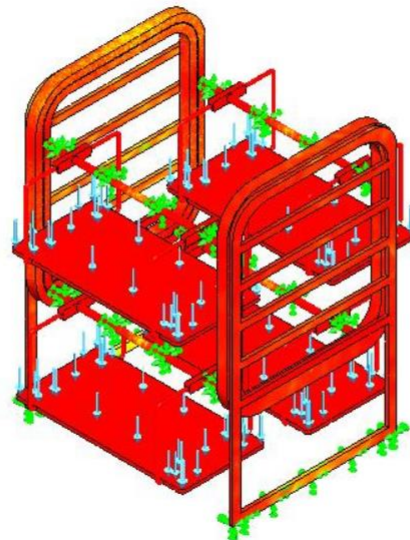
Nombre del modelo: Assem2
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Default-)
 Tipo de resultado: Deformada Desplazamientos1{1}
 Escala de deformación: 1957.69



Assem2-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1{1}

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Factor de seguridad1	Automático	49 Nodo: 35614	17,872,496,640 Nodo: 170115

Nombre del modelo: Assem2
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Default-)
 Tipo de resultado: Factor de seguridad Factor de seguridad1
 Criterio: Automático
 Distribución de factor de seguridad: FDS mín = 49



Assem2-Análisis estático 1-Factor de seguridad-Factor de seguridad1

Anexo 5: Pruebas de campo

Ingreso de vehículos en el Quinde - Puerta n°1

Hora		Ingreso Puerta N°01		
		Ingreso	Salida	Observaciones
08:00	08:15	25	4	P. Estacionamiento llenándose
08:15	08:30	22	12	P. Estacionamiento llenándose
08:30	08:45	10	8	P. Estacionamiento llenándose
08:45	09:00	12	10	P. Estacionamiento llena
09:00	09:15	8	8	P. Estacionamiento llena
09:15	09:30	8	8	P. Estacionamiento llena
09:30	09:45	15	12	P. Estacionamiento llena
09:45	10:00	12	10	P. Estacionamiento llena
10:00	10:15	15	11	P. Estacionamiento llena
10:15	10:30	8	10	P. Estacionamiento llena
10:30	10:45	12	8	P. Estacionamiento llena
10:45	11:00	15	15	P. Estacionamiento llena
11:00	11:15	7	8	P. Estacionamiento llena
11:15	11:30	4	7	P. Estacionamiento llena
11:30	11:45	4	5	P. Estacionamiento llena
Hora		Ingreso Puerta N°01		
		Ingreso	Salida	Observaciones
11:45	12:00	12	10	P. Estacionamiento llena
12:00	12:15	8	20	P. Estacionamiento se despeja
12:15	12:30	4	13	
12:30	12:45	7	10	
12:45	13:00	8	12	
13:00	13:15	3	9	
13:15	13:30	3	4	
13:30	13:45	2	9	
13:45	14:00	4	8	
14:00	14:15	8	7	
14:15	14:30	7	3	
14:30	14:45	14	5	P. Estacionamiento llenándose
14:45	15:00	25	6	
15:00	15:15	8	10	P. Estacionamiento llena
15:15	15:30	6	5	P. Estacionamiento llena
15:30	15:45	7	6	P. Estacionamiento llena
15:45	16:00	5	12	P. Estacionamiento llena

16:00	16:15	12	20	P. Estacionamiento llena
16:15	16:30	7	8	P. Estacionamiento llena
16:30	16:45	10	25	P. Estacionamiento llena
16:45	17:00	15	10	P. Estacionamiento llena
17:00	17:15	20	15	P. Estacionamiento llena
17:15	17:30	10	11	P. Estacionamiento llena
17:30	17:45	15	15	P. Estacionamiento llena
17:45	18:00	12	8	P. Estacionamiento llena
18:00	18:15	15	16	P. Estacionamiento llena
18:15	18:30	17	17	P. Estacionamiento llena
18:30	18:45	22	18	P. Estacionamiento llena
18:45	19:00	8	9	P. Estacionamiento llena
19:00	19:15	18	18	P. Estacionamiento llena
19:15	19:30	5	13	P. Estacionamiento llena
19:30	19:45	9	15	P. Estacionamiento se despeja
19:45	20:00	7	10	

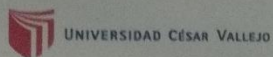
Análisis de la primera playa de estacionamiento N°02:

Hora		Ingreso Puerta N°02		
		Ingreso	Salida	Observaciones
08:00	08:15	27	2	P. Estacionamiento llenándose
08:15	08:30	24	10	P. Estacionamiento llenándose
08:30	08:45	12	6	P. Estacionamiento llenándose
08:45	09:00	14	8	P. Estacionamiento llena
09:00	09:15	10	6	P. Estacionamiento llena
09:15	09:30	10	6	P. Estacionamiento llena
09:30	09:45	17	10	P. Estacionamiento llena
09:45	10:00	14	8	P. Estacionamiento llena
10:00	10:15	17	9	P. Estacionamiento llena
10:15	10:30	10	8	P. Estacionamiento llena
10:30	10:45	14	6	P. Estacionamiento llena
10:45	11:00	17	13	P. Estacionamiento llena
11:00	11:15	9	6	P. Estacionamiento llena
11:15	11:30	6	5	P. Estacionamiento llena
11:30	11:45	6	3	P. Estacionamiento llena

11:45	12:00	14	8	P. Estacionamiento llena
12:00	12:15	10	18	P. Estacionamiento se despeja
12:15	12:30	6	11	

12:30	12:45	9	8	
12:45	13:00	10	10	
13:00	13:15	5	7	
13:15	13:30	5	2	
13:30	13:45	4	7	
13:45	14:00	6	6	
14:00	14:15	10	5	
14:15	14:30	9	1	
14:30	14:45	16	3	P. Estacionamiento llenándose
14:45	15:00	27	4	
15:00	15:15	10	8	P. Estacionamiento llena
15:15	15:30	8	3	P. Estacionamiento llena
15:30	15:45	9	4	P. Estacionamiento llena
15:45	16:00	7	10	P. Estacionamiento llena
16:00	16:15	14	18	P. Estacionamiento llena
16:15	16:30	9	6	P. Estacionamiento llena
16:30	16:45	12	23	P. Estacionamiento llena
Hora		Ingreso Puerta N°02		
		Ingreso	Salida	Observaciones
16:45	17:00	17	8	P. Estacionamiento llena
17:00	17:15	22	13	P. Estacionamiento llena
17:15	17:30	12	9	P. Estacionamiento llena
17:30	17:45	17	13	P. Estacionamiento llena
17:45	18:00	14	6	P. Estacionamiento llena
18:00	18:15	17	14	P. Estacionamiento llena
18:15	18:30	19	15	P. Estacionamiento llena
18:30	18:45	24	16	P. Estacionamiento llena
18:45	19:00	10	7	P. Estacionamiento llena
19:00	19:15	20	16	P. Estacionamiento llena
19:15	19:30	7	11	P. Estacionamiento llena
19:30	19:45	11	13	P. Estacionamiento se despeja
19:45	20:00	9	8	

Acta de originalidad de tesis



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

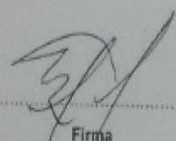
Yo, Deciderio Enrique Díaz Rubio, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, filial Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada: **"DISEÑO DE SISTEMA DE PARQUEO AUTOMOTOR AUTOMÁTICO EN DOS NIVELES PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE ESTACIONAMIENTO EN EL CC EL QUINDE"**, del bachiller,

Huamán Quito Enrique


Constato que la tesis tiene un índice de similitud de 7% verificable en el reporte de originalidad del programa turning.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 05 de setiembre del 2019


Firma
Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio
16728343

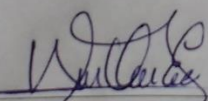
Autorización de publicación de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Enrique Huamán Quito....., identificado con DNI N.º
44778363..... egresada de la Escuela de
Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad
César Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y
comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:
"Diseño de sistema de parqueo automatizado automático
en dos niveles para resolver el problema de
estacionamiento en el cc El Guinde"
en el Repositorio Institucional de la UCV
(<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el
Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y
Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....



FIRMA

DNI: 44778363

FECHA: 09-10-2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Autorización de la versión final del trabajo de investigación

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGO DE INVESTIGACIÓN DE

E.P. Ingeniería Mecánica Eléctrica

A LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACION QUE PRESENTA:

Enrique Huamán Quito

INFORME TITULADO:

"Diseño de sistema de parqueo automotor automático en dos niveles para resolver el problema de estacionamiento en el CC el Quindí"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Mecánico Eléctrico

SUSTENTADO EN FECHA: 19/07/19

NOTA O MENCIÓN: Aprobado por Mayoría

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**
COORDINADOR
Miguel Dante Ojeda Pantoja
COORDINADOR DE ESCUELA INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN